LUMEL

REGLER 48x96 mm
RE82

BETRIEBSANLEITUNG

CE

1. ANWENDUNG 5

2. LIEFERUMFANG 5

3. HAUPTVORAUSSETZUNGEN, BETRIEBSSICHERHEIT 6

4. MONTAGE 7

4.1. Einbau des Reglers 7

4.2. Elektrischer Anschluss 8

4.3. Installationshinweise 10

5. INBETRIEBNAHME 11

6. BEDIENUNG 12

6.1. Programmierung der Regelparameter 13

6.2. Programmierungsmatrix 14

6.3. Änderung der Einstellungen 16

6.4. Parameterbeschreibung 16

7. EIN- UND AUSGÄNGE DES REGLERS 30

7.1. Haupteingänge 30

7.2. Zusatzeingänge 30

7.3. Binäreingänge 31

7.4. Ausgänge 32

8. REGELUNG 33

8.1. EIN/AUS Regelung 33

8.2. SMART PID Algorithmus 33

8.2.1. Selbstoptimierung 34

8.2.2. Selbstoptimierung und „Gain Scheduling" 37

8.2.3. Vorgehensweise bei nicht zufriedenstellender PID- Regelung 37

8.3. Schrittregelung 39

8.4. Gain Scheduling-Funktion 41

8.5. Heizen/Kühlen Regelung 42

9. ALARME 44
10. TIMER-FUNKTION 45
11. STROMWANDLEREINGANG 47
12. ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN 49
12.1. Kommandoansicht 49
12.2. Handbetrieb 49
12.3. Signalübertragung 50
12.4. Sollwertänderungsgeschwindigkeit – Soft Start 51
12.5. Digitalfilter 51
12.6. Werkseitige Einstellungen 52
13. PROGRAMMREGELUNG 53
13.1. Parameterbeschreibung der Programmregelung 53
13.2. Definition von Sollwert-Programmen 56
13.3. Steuerung des Sollwert-Programms 59
14. SCHNITTSTELLE RS-485 MIT DEM MODBUS-PROTOKOLL 61
14.1. Einleitung 61
14.2. Fehlercodes 62
14.3. Registerkarte 62
15. SOFTWAREAKTUALISIERUNG 84
16. FEHLERMELDUNG 86
12. TECHNISCHE DATEN 87
13. AUSFÜHRUNGSCODE 93

Die vorliegende Bedienungsanleitung bezieht sich auf Programmversion ab v2.09.

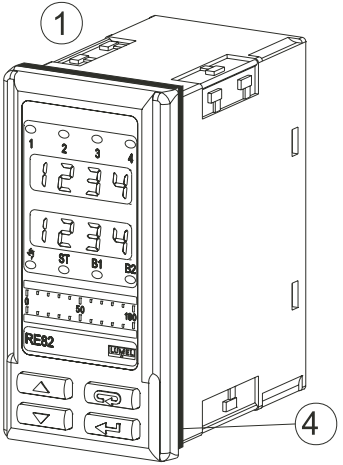
1. ANWENDUNG

Der Regler RE82 wird zur Temperaturregelung im Kunststoff- und Lebensmittelindustrie, Trockentechnik und überall, wo es nötig ist, die Temperaturveränderungen zu stabilisieren, eingesetzt. Der Messeingang ist universell für Thermoresistoren, Thermoelemente oder lineare Standardsignale.

Vier Ausgänge des Reglers ermöglichen Zweipunkt-Regelung, Dreipunktschritt-Regelung, Dreipunkt-Regelung Heizen-Kühlen sowie Alarmmeldung. Die Zweipunktregelung kann nach PID Steuerungsalgorithmus oder EIN/AUS Algorithmus realisiert werden.

Im Regler wurde der innovative SMART PID Algorithmus eingeführt.

2. LIEFERUMFANG



Lieferumfang des Reglers RE82:

1. Regler ..... 1 St.
2. Stecker mit 16 Schraubklemmen..... 2 St.
3. Befestigungselemente für Schalttafelmontage ..... 4 St.
5. Dichtung..... 1 St.
6. Betriebsanleitung ..... 1 St.
7. Garantieschein..... 1 St.

3. HAUPTVORAUSSETZUNGEN, BETRIEBSSICHERHEIT

Im Bereich der Betriebssicherheit entspricht der Regler den Normen nach DIN EN 61010-1.

Sicherheitsanweisungen:

- Die Montage und der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Vor Einschaltung der Spannungsversorgung des Reglers sollte die Korrektheit der elektrischen Anschlüsse geprüft werden.
- Vor der Gehäuseentnahme ist die Spannungsversorgung aus- und die Messkreise abzuschalten,
- Entfernen des Reglergehäuses während der Garantiefrist verursacht derer Nichtigkeitserklärung.
- Das Gerät ist für Installation und Verwendung in elektromagnetischer Industrieumgebung vorgesehen.
- In der Gebäudeinstallation sollte sich ein leicht zugänglicher und entsprechend markierter Ausschalter oder automatischer Ausschalter befinden.

4. MONTAGE

4.1. Einbau des Reglers

Den Regler mit vier Schraubklemmen an die Schalttafel nach Zeichnung 1 befestigen. Die Schalttafel sollte folgende Abmessungen bewahren:

- Schalttafelausschnitt: $45^{+0,6}$ x $92^{+0,6}$ mm,
- Schalttafeldicke: nicht mehr als 15 mm.

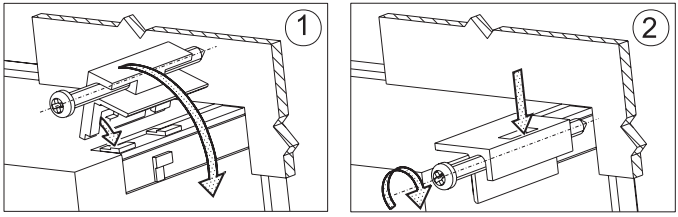


Abb. 1. Einbau des Reglers

Die Abmessungen des Reglers siehe Abb. 2.

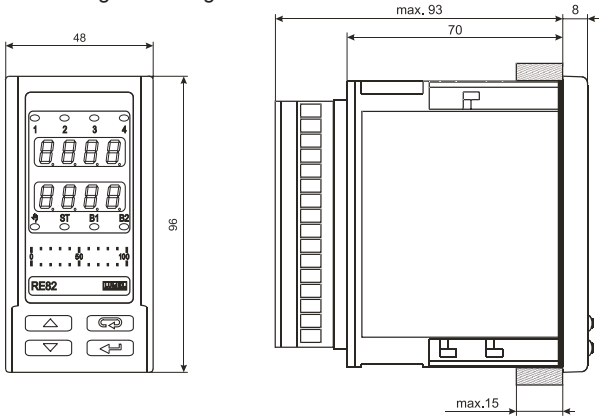


Abb. 2. Reglerabmessungen

4.2. Elektrischer Anschluss

Der Regler ist mit zwei trennbaren Klemmleisten mit Schraubklemmen ausgestattet. Die Leisten ermöglichen den Anschluss aller Signale mit einer Leitung vom Querschnitt bis 2,5 mm^2.

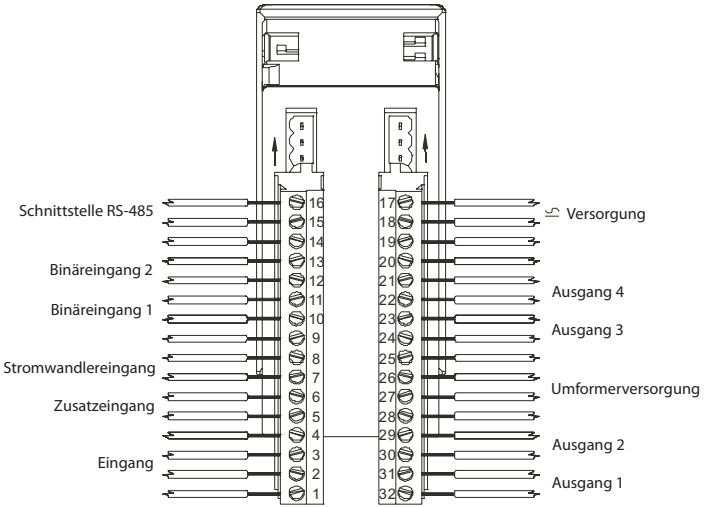


Abb. 3. Anschlussleisten des Reglers.

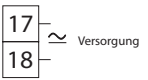
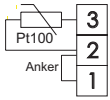
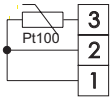


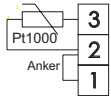
Abb. 4. Versorgung



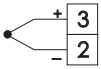
Widerstandsthermometer
Pt100 (2-Leitersystem)



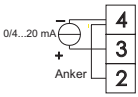
Widerstandsthermometer
Pt100 (3-Leitersystem)



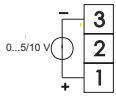
Widerstandsthermometer
Pt1000



Thermoelement



Stromeingang
0/4..20 mA



Spannungseingang
0..5/10 V

Abb. 5. Anschluss der Eingangssignale.

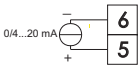
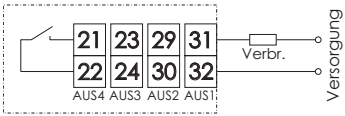
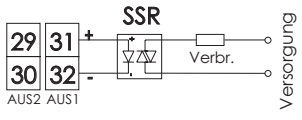


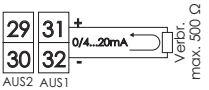
Abb. 6. Zusatzeingang.



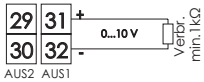
Ausgang 1,2,3,4 - Relais



Ausgang 1, 2 – Spannungsausgang
0/5 V



Ausgang 1, 2 – analoger
Stromausgang 0/4...20 mA



Ausgang 1, 2 – Spannungsausgang
0...10 V

Abb. 7. Steuer-/Alarmausgänge

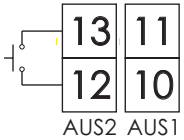


Abb. 8. Binäreingänge 1 und 2

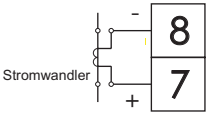


Abb. 9. Stromwandler-eingang

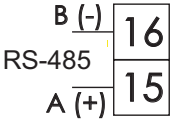


Abb. 10. Schnittstelle RS-485

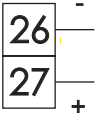


Abb. 11. Umformer-versorgung 24 V

4.3. Installationshinweise

Um die volle Elektromagnetische Verträglicheit des Reglers zu sichern, sind folgende Regeln zu beachten:

- Der Regler soll nicht in der Nähe von Impulsstörungen erzeugenden Geräten versorgt werden und mit denen auch keine Erdungskreise gemeinsam haben.
- Netzfilter sind zu verwenden.
- Messsignalleitungen sollten paarenweise verdrillt werden, und für Widerstandsfühlern in 3-Leiterschaltung mit solchen Leitungen verdrillt werden, die gleiche Länge, gleichen Querschnitt und Widerstand aufweisen und abgeschirmt sind.
- Alle Abschirmungen sollten geerdet oder an einem Schutzleiter angeschlossen werden, einseitig und dem Regler am nächsten.
- Es gilt allgemeine Regel, dass Leitungen mit verschiedenen Signalen in möglichst größter Entfernung geführt werden sollen (nicht kleiner als 30 cm), und derer Kreuzungswinkel 90° betragen sollte.

5. INBETRIEBNAHME

Nachdem Versorgung angeschlossen wird, wird vom Regler der Test des Displays durchgeführt, folglich rE82, die Programmversion, und dann der Mess- und Sollwert angezeigt. Es kann auch eine Fehlermeldung angezeigt werden (siehe Tabelle 4).

Werkseitig ist der PID Regelalgorithmus mit dem Proportionalbereich 30 ºC, Integrationszeitkonstante von 300 s, Differentiationszeitkonstante von 60 s und Abtastintervall von 20 s eingestellt.

Änderung des Sollwertes

Der Sollwert kann mit der Tasten ▼ oder ▲ geändert werden (Abb. 12). Die Einleitung von Änderungen wird mit einem blinkenden Punkt in der unteren Zeile der Anzeige signalisiert. Der neue Sollwert soll mit der Taste ↵ bestätigt werden, innerhalb von 30 s nachdem die Taste ▼ oder ▲ zum letzten Mal gedrückt wird, sonst wird der frühere Wert wiederhergestellt. Die Einschränkung der Änderung wird mit den Parametern SPLL und SPLH eingestellt.

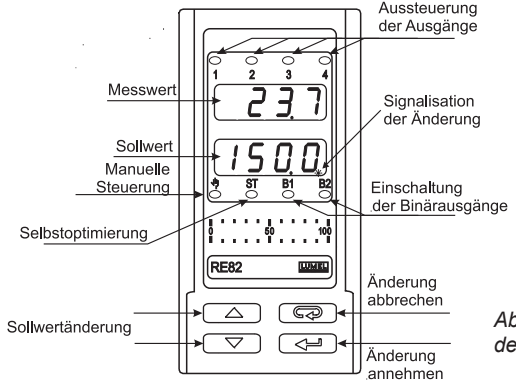
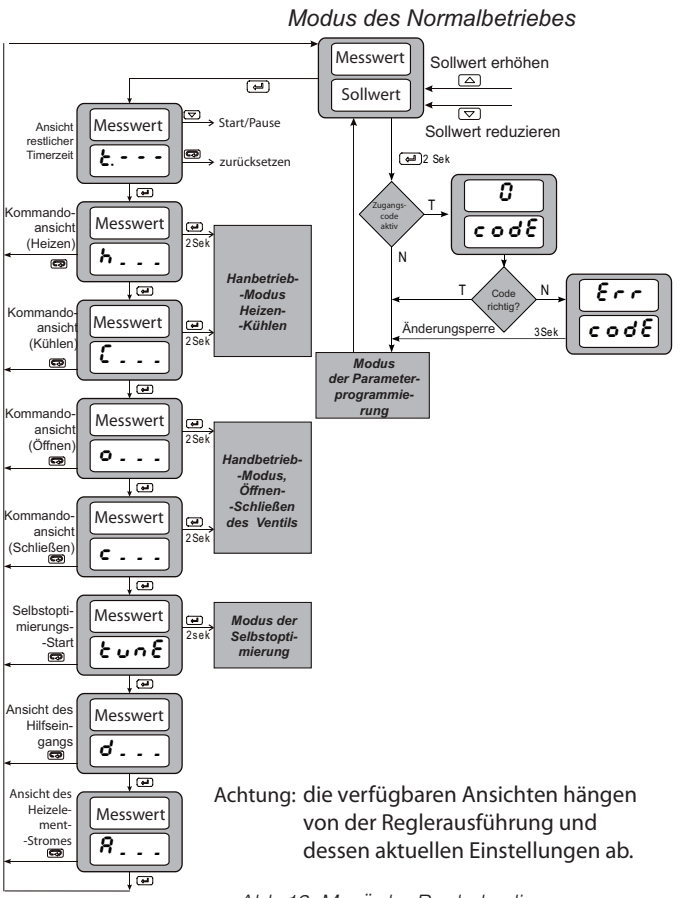


Abb. 12. Änderung des Sollwertes.

6. BEDIENUNG

Reglerbedienung siehe Abb. 13.



Achtung: die verfügbaren Ansichten hängen von der Reglerausführung und dessen aktuellen Einstellungen ab.

Abb 13. Menü der Reglerbedienung

6.1. Programierung von Regelparametern

Durch Drücken und Niederhalten der Taste [↵] ca 2 s, wird die Progammiermatrix aufgerufen. Die Progammiermatrix kann mit einem Zugriffscode gesichert werden. Bei inkorrektem Wert des Codes können nur die Einstellungen angezeigt werden, ohne dass sie geändert werden können.

In der Abb. 14 wird die Übergangsmatrix im Programmiermodus dargestellt. Der Übergang zwischen den Stufen erfolgt mit den Tasten [▼] oder [▲] , wobei diese mit der Taste [↵] gewählt werden. Nachdem eine Stufe gewählt wird, erfolgt der Übergang zwischen den Parametern mit den Tasten [▼] oder [▲]. Um die Einstellung eines Parameters zu ändern, soll man nach Ziff. 6.3 vorgehen. Um die gewählte Stufe zu verlassen, soll man die Parameter umschalten, bis das Symbol [. . .] eingeblendet wird, und dann die Taste [↵] drücken. Um die Progammiermatrix zu verlassen und zum Normalbetrieb zu übergehen, soll man die Stufen umschalten, bis das Symbol [. . .] eingeblendet wird, und dann die Taste [↵] drücken.

Manche Parameter des Reglers können nicht eingeblendet werden, wobei dies von der aktuellen Konfiguration abhängt. Die Beschreibung von Parametern enthält Tafel 1. Der Übergang zum Normalbetrieb erfolgt automatisch 30 s nach dem letzten Tastendruck.

6.2. Programmierungsmatrix

inP Eingangsparameter	unit Einheit	intY Art des Haupteingangs	dP Dezimalpunktstellung	inLo Anzeige der unteren Schwelle	inH1 Anzeige der oberen Schwelle	Sh1F Verschiebung des Messwertes	1 2tY Art des Hilfseingangs	dP2 Dezimalpunktstellung	1 2Lo Anzeige der unteren Schwelle
outP Ausgangsparameter	out1 Funktion Ausgang 1	o1tY Typ des Ausgangs 1	out2 Funktion Ausgang 2	o2tY Typ des Ausgangs 2	out3 Funktion Ausgang 3	out4 Funktion Ausgang 4	YFL Kommando bei Störung	to1 Abtastintervall Ausg 1	to2 Abtastintervall Ausg 2
CtrL Regelungsparameter	ALG Regelalgorithmus	tYPE Regelungstyp	HY Hysterese	Hn Unempfindlichkeitsbereich, tote Zone	tAuo Öffnungszeit des Ventils	tAuc Schliesszeit des Ventils	mAtu Min. Laufzeit des Ventils	Y-Lo Min. Kommando	Y-H1 Max. Kommando
P1d PID Parameter	Submenü: P1d1				Submenü: P1d2, P1d3, P1d4		Submenü: P1dC		
	Pb Proportionalbereich	t1 Integrationszeitkonstante	td Differentiationszeitkonstante	Y0 Korrektur des Kommandos	Parameter wie für Pid1		PbC Proportionalbereich	t1C Integrationszeitkonstante	tdC Differentiationszeitkonstante
ALAr Alarmparameter	A1SP Alarm-Sollwert 1	A1du Abweichung für Alarm 1	A1HY Alarmhysterese	A1LE Speicheralarm	A2SP...A2LE Alarmparameter 2 (wie für Alarm 1)		A3SP...A3LE Alarmparameter 3 (wie für Alarm 1)		A4SP...A4LE Alarmparameter 4 (wie für Alarm 1)
SPP Parameter des Sollwertes	SPnd Art des Sollwertes	CPrG Nr. des auszuführenden Programms	SP Sollwert SP	SP2 Sollwert 2	SP3 Sollwert 3	SP4 Sollwert 4	SPL Untere Einschränkung SP	SPH Obere Einschränkung SP	SPrr Zuwachsrate des Sollwertes
PrG Parameter der Programmregelung	Beschreibung in Ziff. *Programmregelung*								
rEtr Parameter der Retransmission	RoFn Funktion Retransmission	RoLo Untere Retransmissions--Schwelle	RoH1 Obere Retransmissions--Schwelle	... Übergang eine Stufe höher ↻					
intE Parameter der Schnittstelle	Addr Regleradresse	bAud Übertragungsrate	Prot Übertragungsprotokoll	... Übergang eine Stufe höher ↻					
SErv Serviceparameter	SECu Zugriffscode	StFn Selbstoptimierung	t1mr Timer-Funktion	t1mE Timer--Restzezit	d1I2 Ansicht des Hilfseingangs	dCt Ansicht des Heizelementes	tout Ausgangszeit aus der Ansicht	bAr1 Funktion der oberen Lichtbalkenanzeige	bAr2 Funktion der unteren Lichtbalkenanzeige
...									
↻ Menü verlassen									

Abb. 8. Programmierungsmatrix

, 2H, Anzeige der oberen Schwelle	F ,Lt Filterzeit-konstante	bA , 1 Funktion des Binär-eingangs 1	bA , 2 Funktion des Binär-eingangs 2	. . . Übergang eine Stufe höher ↻						
to3 Abtastin-tervall Ausg 3	to4 Abtastin-tervall Ausg 4	. . . Übergang eine Stufe höher ↻								
GtY Gain Scheduling Funktion	GSnb PID-Zahl für GS	GL 12 Umschal-tungsstufe PID1-2	GL23 Umschal-tungsstufe PID2-3	GL34 Umschal-tungsstufe PID3-4	GSEt Konstanter PID-Satz	StLo Untere Schwelle ST	StH , Obere Schwel-le ST	Fdb Rück-signal	. . . Übergang eine Stufe höher ↻	
. . . Übergang eine Stufe höher ↻										
A4SP... A4Lt Alarmpara-meter 4 (wie für Alarm 1)	AbSP Sollwert des Stromalar-mes	AbHY Strom-Alarmhy-sterese	oSSP Sollwert des Stromalar-mes	oSHY Strom-Alarmhy-sterese	. . . Übergang eine Stufe höher ↻					
... Übergang eine Stufe höher ↻										

bArL Untere Schwelle für Lichtbalke-nanzeige	bArH Obere Schwelle für Lichtbalke-nanzeige	... Übergang eine Stufe höher ↻

6.3. Änderung der Einstellungen

Wenn der Parametername angezeigt wird, kann mit der Taste [↵] dessen Einstellung geändert werden. Mit den Tasten [▼] und [▲] wird die entsprechende Einstellung gewählt, und dann mit der Taste [↵] bestätigt. Die Einstellung wird mit der Taste [↩] abgebrochen oder automatisch 30 s nach dem letzten Tastendruck. Die Änderung der Einstellung wird dargestellt in Abb. 15.

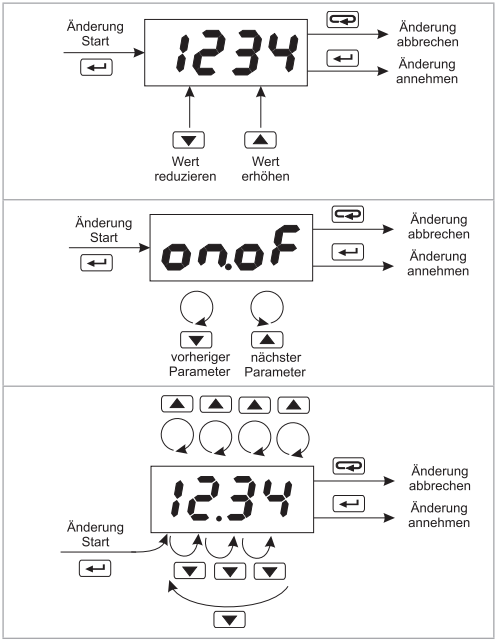


Abb. 9. Änderung von Zahlen-, Textparameter- und Zeiteinstellungen.

6.4. Parameterbeschreibung

Menüparameterliste wurde in der Tafel 1 dargestellt.

Parameter-symbol	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Änderungsbereich des Parameters	
			Sensoren	Lineareingang
i nP – Parameter des Eingangs				
unit	Einheit	°C	°C: Grad Celsius °F: Grad Fahrenheit PU: Physische Einheiten	
inty	Art des Haupteingangs	Pt 1	Pt 1: Pt100 Pt 10: Pt1000 t-J: Thermoelement Typ J t-t: Thermoelement Typ T t-K: Thermoelement Typ K t-S: Thermoelement Typ S t-r: Thermoelement Typ R t-b: Thermoelement Typ B t-E: Thermoelement Typ E t-n: Thermoelement Typ N t-L: Thermoelement Typ L 0-20: linear, Strom 0-20 mA 4-20: linear, Strom 4-20 mA 0-5: linear, Spannung 0-5 V 0-10: linear, Spannung 0-10 V	
dP	Position des Dezimalpunktes des Haupteingangs	1-dP	0_dP: ohne Dezimalstelle 1_dP: 1 Dezimalstelle	0_dP: ohne Dezimalstelle 1_dP: 1 Dezimalstelle 2_dP: 2 Dezimalstellen
inLo	Anzeige für untere Schwelle des linearen Haupteingangs	0,0	-	-1999…9999 [1)]
inHi	Anzeige für obere Schwelle des linearen Haupteingangs	100,0	-	-1999…9999 [1)]

SHiF	Verschiebung des Messwertes des Haupteingangs	0,0 °C	-100,0...100,0 °C (-180,0...180,0 °F)	-999...999 [1]
i2tY	Art des Hilfseingangs	4-20	0-20: linear, Strom 0-20 mA 4-20: linear, Strom 4-20 mA	
dP2	Position des Dezimalpunktes	1-dP	-	0_dP: ohne Dezimalstelle 1_dP: 1 Dezimalstelle 2_dP: 2 Dezimalstellen
i2Lo	Anzeige für untere Schwelle des linearen Zusatzeingangs	0,0	-	-1999…9999 [1]
i2Hi	Anzeige für obere Schwelle des linearen Zusatzeingangs	100,0	-	-1999…9999 [1]
FiLt	Filter-Zeitkonstante	⏱2	oFF: Filter aus 0.2: Zeitkonstante 0,2 s 0.5: Zeitkonstante 0,5 s 1: Zeitkonstante 1 s 2: Zeitkonstante 2 s 5: Zeitkonstante 5 s 10: Zeitkonstante 10 s 20: Zeitkonstante 20 s 50: Zeitkonstante 50 s 100: Zeitkonstante 100 s	
bn1 1	Funktion Binäreingang 1	nonE	nonE: keine StoP: Regelung-Stopp HAnd: Umschaltung in Handbetrieb SP2: Umschaltung SP auf SP2 rSAt: Zurücksetzen des Timer-Alarms PStA: Programmstart PnSt: Sprung zum nächsten Abschnitt PHLd: Anhalten der Sollwertberechnung im Programm SP-d: Sollwert reduzieren SP-u: Sollwert erhöhen i nSP: Umschaltung von SP auf Zusatzeingangswert	

bn i 2	Funktion Binäreingang 2	nonE	nonE: keine StoP: Regelung-Stopp HAnd: Umschaltung in Handbetrieb SP2: Umschaltung SP auf SP2 rSAt: Zurücksetzen des Timer-Alarms PStA: Programmstart PnSt: Sprung zum nächsten Abschnitt PHLd: Anhalten der Sollwertberechnung vom Programm SP-d: Sollwert reduzieren SP-u: Sollwert erhöhen i nSP: Umschaltung von SP auf Zusatzeingangswert
outP – Ausgangsparameter			
out 1	Funktion Ausgang 1	Y	oFF: ohne Funktion Y: Kommando YOP: Kommando der Schrittregelung – Öffnen YCL: Kommando der Schrittregelung – Schließen Cool: Kommando - Kühlung AHi: absoluter oberer Alarm ALo: absoluter unterer Alarm dAHi: relativer oberer Alarm dALo: relativer unterer Alarm dAi n: relativer innerer Alarm dAou: relativer äußerer Alarm ALtr: Timer-Alarm rEtr: Retransmission Eu 1: Hilfsausgang in der Programmregelung Eu2: Hilfsausgang in der Programmregelung Eu3: Hilfsausgang in der Programmregelung

o1tY	Typ des Ausgangs 1	4-20 [2]	rELY: Relaisausgang SSr: Spannungsausgang 0/5 V 4-20: Stromausgang 4 – 20 mA 0-20: Stromausgang 0 – 20 mA 0- 10: Spannungsausgang 0 – 10 V
out2	Funktion Ausgang 2	oFF	oFF: ohne Funktion Y: Kommando YOP: Kommando der Schrittregelung – Öffnen YCL: Kommando der Schrittregelung – Schließen Cool: Kommando - Kühlung AHi: absoluter oberer Alarm ALo: absoluter unterer Alarm dAHi: relativer oberer Alarm dALo: relativer unterer Alarm dAin: relativer innerer Alarm dAou: relativer äußerer Alarm ALtr: Timer-Alarm ALHb: Heizungsunterbruchalarm ALoS: Heizelementkurzschlußalarm rEtr: Retransmission Fu1: Hilfsausgang in der Programmregelung Fu2: Hilfsausgang in der Programmregelung Fu3: Hilfsausgang in der Programmregelung
o2tY	Typ des Ausgangs 2	4-20 [2]	ELY: Relaisausgang SSr: Spannungsausgang 0/5 V 4-20: Stromausgang 4 – 20 mA 0-20: Stromausgang 0 – 20 mA 0- 10: Spannungsausgang 0 – 10 V

out3	Funktion Ausgang 3	oFF	oFF: ohne Funktion Y: Kommando YOP: Kommando der Schrittregelung – Öffnen YCL: Kommando der Schrittregelung – Schließen Cool: Kommando - Kühlung AHi: absoluter oberer Alarm ALo: absoluter unterer Alarm dAHi: relativer oberer Alarm dALo: relativer unterer Alarm dAin: relativer innerer Alarm dAou: relativer äußerer Alarm ALtr: Timer-Alarm ALHb: Heizungsunterbruchalarm ALoS: Heizelementkurzschlußalarm Eu1: Hilfsausgang in der Programmregelung Eu2: Hilfsausgang in der Programmregelung Eu3: Hilfsausgang in der Programmregelung
out4	Funktion Ausgang 4	oFF	oFF: ohne Funktion Y: Kommando YOP: Kommando der Schrittregelung – Öffnen YCL: Kommando der Schrittregelung – Schließen Cool: Kommando - Kühlung AHi: absoluter oberer Alarm ALo: absoluter unterer Alarm dAHi: relativer oberer Alarm dALo: relativer unterer Alarm dAin: relativer innerer Alarm dAou: relativer äußerer Alarm ALtr: Timer-Alarm ALHb: Heizungsunterbruchalarm ALoS: Heizelementkurzschlußalarm Eu1: Hilfsausgang in der Programmregelung Eu2: Hilfsausgang in der Programmregelung Eu3: Hilfsausgang in der Programmregelung

YFL	Kommando des Regelausgangs für Proportionalregelung bei Sensorbeschädigung	0,0	0,0...100,0	
to1	Abtastintervall des Ausgang 1	20,0 s	0,5...99,9 s	
to2	Abtastintervall des Ausgang 2	20,0 s	0,5...99,9 s	
to3	Abtastintervall des Ausgang 3	20,0 s	0,5...99,9 s	
to4	Abtastintervall des Ausgang 4	20,0 s	0,5...99,9 s	
ctrL – Regelungsparameter				
ALG	Regelalgorithmus	Pid	onoF: EIN/AUS Regelalgorithmus Pid: PID Regelalgorithmus	
tYPE	Regelungstyp	inu	dir: direkte Regelung (Kühlen) inu: Invers-Regelung (Heizen)	
HY	Hysterese	1,1 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)	
Hn	Verschiebungszone bei der Regelung für die Regelung Heizen-Kühlen oder tote Zone für Schrittregelung	10,0 °C	0,0...100,0 °C (0,0...180,0 °F)	0...999 [1]
tAuo	Öffnungszeit des Ventils	30,0 s	3,0...600,0 s	
tAuc	Schliesszeit des Ventils	30,0 s	3,0...600,0 s	
Antu	Min. Betriebszeit des Ventils	0,1 s	0,1...99,9 s	
Y-Lo	Min. Kommando	0,0%	0,0...100,0 %	
Y-Hi	Max. Komanndo	100,0 %	0,0...100,0 %	
GtY	Gain Scheduling-Funktion	oFF	oFF: ausgeschaltet SP: vom Sollwert SEt: Konstanter PID-Satz	

GSnb	Anzahl PID-Sätze für Gain Scheduling vom Sollwert	2	2: 2 PID-Sätze 3: 3 PID-Sätze 4: 4 PID-Sätze
GL 12	Umschaltungsstufe für PID1- und PID2-Satz	0,0	MIN…MAX [3]
GL23	Umschaltungsstufe für PID2- und PID3-Satz	0,0	MIN…MAX [3]
GL34	Umschaltungsstufe für PID3-Satz und PID4-Satz	0,0	MIN…MAX [3]
GSEt	Auswahl des konstanten PID-Satzes	P1d1	P1d1: Satz PID1 P1d2: Satz PID2 P1d3: Satz PID3 P1d4: Satz PID4
St.Lo	Untere Schwelle für Selbstoptimierung	0,0 °C	MIN…MAX [3]
St.H1	Obere Schwelle für Selbstoptimierung	800,0 °C	MIN…MAX [3]
Fdb	Algorithmus für Schrittregelung	no	no: Algorithmus ohne Rücksignal YES: Algorithmus mit Rücksignal
P1d – PID-Parameter			
P1d1	Pb Proportionalbereich	30,0 °C	0,1...550,0 °C (0,1...990,0 °F)
	t1 Integrationszeitkonstante	300 s	0...9999 s
	td Differentiationszeitkonstante	60,0 s	0,0...2500 s
	Y0 Korrektur des Kommandos, für Regelungstyp P oder PD	0,0 %	0...100,0 %
P1d2	Pb2 t12 td2 Y02 — Zweiter PID - Parametersatz	wie PB, TI, TD, Y0	

P.d3	Pb3 t.3 td3 Y03	Dritter PID - Parame-tersatz	wie PB, TI, TD, Y0	
P.d4	Pb4 t.4 td4 Y04	Vierter PID - Parame-tersatz	wie PB, TI, TD, Y0	
P.dC	PbC Propor-tionalbereich für Kühlungsstrecke (in Bezug auf PB)		100,0 %	0,1...200 %
	t.C Integration-szeitkonstante		300 s	0...9999 s
	tdC Differentia-tionszeitkonstante		60,0 s	0,0...2500 s
ALAr – Parameter der Alarme				
A1.SP	Sollwert für den absoluten Alarm 1		100,0	MIN…MAX [3]
A1.du	Sollwertabwei-chung für den relativen Alarm 1		0,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
A1.HY	Hysterese für Alarm 1		2,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
A1.LE	Speicher Alarm 1		oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
A2SP	Sollwert für den absoluten Alarm 2		100,0	MIN…MAX [3]
A2du	Sollwertabwei-chung für den relativen Alarm 2		0,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
A2HY	Hysterese für Alarm 2		2,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)

A2LE	Speicher Alarm 2	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
A3SP	Sollwert für den absoluten Alarm 3	100,0 °C	MIN…MAX [3]
A3dU	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 3	0,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
A3HY	Hysterese für Alarm 3	2,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
A3LE	Speicher Alarm 3	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
A4SP	Sollwert für den absoluten Alarm 4	100,0 °C	MIN…MAX 3)
A4dU	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 4	0,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
A4HY	Hysterese für Alarm 4	2,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
A4LE	Speicher Alarm 4	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
HbSP	Sollwert Heizungsunterbrucha-larm	0,0 A	0,0...50,0 A
HbHY	Hysterese Heizungsunterbrucha-larm	0,1 A	0,1...50,0 A
oSSP	Sollwert des Heizelementkurzschlußa-larmes	0,0 A	0,0...50,0 A
oSHY	Hysterese des des Heizelementkurz-schlußalarmes	0,1 A	0,1...50,0 A

SPP – Parameter des Sollwertes				
SP.id	Art des Sollwertes	SP 1.2	SP 1.2: Sollwert SP oder SP2 r.d1.n: Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Minute rHr: Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Stunde 1.n2: Sollwert vom Zusatzeingang PrG: Sollwert laut Programmregelung SP1.n: SP Sollwert oder Wert vom Zusatzeingang	
CPrG	Nummer des auszuführenden Programms	1	1...15	
SP	Sollwert SP	0,0 °C	MIN…MAX [3]	
SP2	Sollwert SP2	0,0 °C	MIN…MAX [3]	
SP3	Sollwert SP3	0,0 °C	MIN…MAX [3]	
SP4	Sollwert SP4	0,0 °C	MIN…MAX [3]	
SPL	Untere Einschränkung der schnellen Änderung vom Sollwert	-200 °C	MIN…MAX [3]	
SPH	Obere Einschränkung der schnellen Änderung vom Sollwert	1767 °C	MIN…MAX [3]	
SP.rr	Zuwachsrate des Sollwertes SP oder SP2 bei Soft Start	0,0 °C	0...999,9 / Zeiteinheit [4]	0...9999[1]/ Zeiteinheit [4]
PrG – Parameter der Programmregelung				
Parameterbeschreibung - siehe Ziff. Programmregelung - Tafel 5				
1ntE – Parameter der seriellen Schnittstelle				
Addr	Gerätsadresse	1	1...247	
bAud	Übertragungsrate	9.6	4.8: 4800 bit/s 9.6: 9600 bit/s 19.2: 19200 bit/s 38.4: 38400 bit/s 57.6: 57600 bit/s	

Prot	Protokoll	rBn2	nonE: keine rBn2: RTU 8N2 rBE 1: RTU 8E1 rBo 1: RTU 8O1 rBn 1: RTU 8N1
rEtr – Parameter der Retransmission			
RoFn	Wert der Retransmission auf den Analogausgang	Pu	Pu: Messwert auf Haupteingang PV Pu2: Messwert auf Zusatzeingang PV2 P 1-2: Messwert PV – PV2 P2- 1: Messwert PV2 – PV SP: Sollwert du: Regelungsabweichung (Sollwert – Messwert)
RoLo	Untere Signalschwelle für Retransmission	0,0	MIN…MAX [3]
RoHi	Obere Signalschwelle für Retransmission	100,0	MIN…MAX [3]
SErP – Service-Parameter			
SECU	Zugriffscode des Menüs	0	0…9999
St.Fn	Selbstoptimierung	on	oFF: gesperrt on: verfügbar
ti nr	Timer-Funktion	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
ti nE	Timer-Restzeit	30,0 min	0,1…999,9 min
di 2	Ansicht des Hilfseingangs	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
dCt	Ansicht des Heizelement-Stromes	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
tout	Automatische Ausgangszeit des Übersichtsmodus	30 s	0…9999 s

bAr 1	Funktion der oberen Lichtbalkenanzeige	PU	PU: Messwert auf Haupteingang PV PU2: Messwert auf Zusatzeingang PV2 SP: Sollwert Y 1: Kommando am Ausgang 1 Y2: Kommando am Ausgang 2 S-tn: Abschnittsdauer P-tn: Programmdauer
bAr2	Funktion der unteren Lichtbalkenanzeige	SP	PU: Messwert auf Haupteingang PV PU2: Messwert auf Zusatzeingang PV2 SP: Sollwert Y 1: Kommando am Ausgang 1 Y2: Kommando am Ausgang 2 S-tn: Abschnittsdauer P-tn: Programmdauer
bArL	Untere Schwelle für Lichtbalkenanzeige (für PV, PV2 und SP)	0 °C	MIN…MAX [3]
bArH	Obere Schwelle für Lichtbalkenanzeige (für PV, PV2 und SP)	1767 °C	MIN…MAX [3]

[1] Die Auflösung eines angezeigten Parameters hängt vom Parameter dP ab – Position des Dezimalpunktes.

[2] Für den Ausgang 0/4…20 mA Parameter für Speichern, in sonstigen Fällen für Ablesen - laut Ausführungscode.

[3] Siehe Tafel 2.

[4] Durch den Parameter bestimmte Einheit der Zeit SPnd (rnn, rn, rHr).

Achtung!

Die Verfügbarkeit von Parametern hängt von der Ausführung des Reglers und dessen aktuellen Einstellungen ab.

Parameter abhängig vom Messbereich Tafel 2

Symbol	Eingang/Sensor	MIN	MAX
Pt 1	Thermoresistor Pt100	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)
Pt 10	Thermoresistor Pt1000	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)
t-J	Thermoelement Typ J	-100 °C (-148 °F)	1200 °C (2192 °F)
t-t	Thermoelement Typ T	-100 °C (-148 °F)	400 °C (752 °F)
t-K	Thermoelement Typ K	-100 °C (-148 °F)	1372 °C (2501,6 °F)
t-S	Thermoelement Typ S	0 °C (32 °F)	1767 °C (3212,6 °F)
t-r	Thermoelement Typ R	0 °C (32 °F)	1767 °C (3212,6 °F)
t-b	Thermoelement Typ B	0 °C (32 °F)	1767 °C (3212,6 °F)
t-E	Thermoelement Typ E	-100 °C (-148 °F)	1000 °C (1832 °F)
t-n	Thermoelement Typ N	-100 °C (-148 °F)	1300 °C (2372 °F)
t-L	Thermoelement Typ L	-100 °C (-148 °F)	800 °C (1472 °F)
0-20	Stromeingang 0-20 mA	-1999 [1)]	9999 [1)]
4-20	Stromeingang 4-20 mA	-1999 [1)]	9999 [1)]
0- 10	Spannungseingang 0-10 V	-1999 [1)]	9999 [1)]

[1)] Die Auflösung eines angezeigten Parameters hängt vom Parameter dP ab – Position des Dezimalpunktes.

7. EIN- UND AUSGÄNGE DES REGLERS

7.1. Haupt-Messeingänge

Der Haupteingang ist die Quelle vom Messwert, der an der Regelung und an Alarmen aktiv ist.

Der Haupteingang ist ein Universaleingang, an den Sensoren oder Standardsignale verschiedener Art angeschlossen werden können. Die Wahl vom Typ des Eingangssignals erfolgt durch den Parameter **in.typ**. Die Position des Dezimalpunktes, von der das Anzeigeformat des Mess- und Sollwertes bestimmt wird, wird durch den Parameter **dP** eingestellt. Für die Lineareingänge soll die Anzeige für untere und obere Schwelle des Analogeingangs **in.Lo** und **in.Hi** eingestellt werden. Die Anzeigekorrektur des Messwertes erfolgt durch den Parameter **SH.F**.

7.2. Zusatz-Messeingänge

Der Zusatzeingang kann Quelle vom Fern-Sollwert (**SP.rd** eingestellt auf **in2**) oder Signal für Retransmission (**Rout** eingestellt auf **PV2**) sein.

Der Zusatzeingang ist ein Lineareingang. Möglich ist die Wahl vom Typ des Eingangssignals von den Bereichen 0…20 mA und 4…20 mA durch den Parameter **in2.typ**. Die Position des Dezimalpunktes, von der das Anzeigeformat des Wertes bestimmt wird, wird durch den Parameter **dP2** eingestellt. Es soll die Anzeige für untere und obere Schwelle des Analogeingangs **in2.Lo** und **in2.Hi** eingestellt werden.

Das Signal vom Zusatzeingang wird mit dem Zeichen „d" in erster Position angezeigt. Für die Anzeige von diesem Wert muss die Taste ↵ gedrückt werden, bis dieser in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den

Parameter tout ausgeschaltet werden.

7.3. Binäreingänge

Die Funktion von Binäreingängen wird durch die Parameter bin 1 und bin 2 eingestellt. Für jeden Ausgang muss andere Funktion eingestellt werden.

Zur Verfügung stehen folgende Funktionen des Binäreingangs:

- **ohne Funktion** – der Zustand des Binäreingangs beeinflusst den Reglerbetrieb nicht,
- **Regelung-Stopp** – die Regelung wird unterbrochen, die Rege-l ungsausgänge verhalten sich wie nach Sensorbeschädigung, wobei Alarm oder Retransmission unabhängig arbeiten,
- **Umschaltung in Manualmodus** – Übergang in den Modus manueller Steuerung,
- **Umschaltung von SP auf SP2** – Änderung des Sollwertes bei der Regelung,
- **Zurücksetzen des Timer-Alarms** – Ausschalten vom Relais, das für den Timer-Alarm verantwortlich ist,
- **Programmstart** – es wird der Prozess der Programmregelung (nach vorheriger Einstellung der Programmregelung) eingeleitet,
- **Sprung zum nächsten Abschnitt** – während der Programmregelung erfolgt der Übergang zum nächsten Abschnitt,
- **Anhalten der Sollwertberechnung vom Programm** – während der Programmregelung erfolgt das Anhalten der Sollwertberechnung,
- **Änderung des Sollwertes** – nachdem zwei Eingänge konfiguriert werden, einer für Reduktion und der andere für die Erhöhung des Sollwertes kann die Änderung des Sollwertes mit den Tasten nach oben und nach unten durch die Änderung über den Binäreingang ersetzt werden.

- **Umschaltung von SP auf IN2** - Änderung des Sollwertes während der Regelung zwischen dem SP Parameterwert und Zusatzeingangswert (SP.nd Parameter soll auf SP.2 eingestellt werden, anderer Binäreingang kann nicht die Funktion **Umschaltung von SP auf SP2** eingestellt haben).

7.4. Ausgänge

Der Regler hat vier Ausgänge. Jeder dieser Ausgänge kann als Regelungs- oder Alarmausgang eingestellt werden.

Für die Proportionalregelung (mit Ausnahme von Analogausgängen) wird zusätzlich das Abtastintervall eingestellt.

Das Abtastintervall ist die Zeit zwischen darauf folgenden Einschaltungen des Ausgangs bei Proportionalregelung. Die Länge vom Abtastintervall soll abhängig von Dynamik-Eigenschaften des Objekts und entsprechend zum Ausgangsgerät abgestimmt werden. Für schnelle Prozesse wird die Verwendung von SSR-Relais empfohlen. Der Relaisausgang wird für die Steuerung von Schützen in sich langsam veränderten Prozessen verwendet. Die Verwendung von einem langen Abtastintervall für die Steuerung von Schnelländerungs-Prozessen kann in einem unerwünschten Ergebnis wie Schwingung resultieren. Theoretisch, je kürzer das Abtastintervall, desto besser die Regelung, doch für den Relaisausgang soll es möglichst lang sein, damit die Nutzungsdauer des Relais verlängert wird.

Empfehlungen zum Abtastintervall Tafel 3

Ausgang	Abtastintervall	Belastung
elektromagnetisches Relais	empfohlen >20 s, min. 10 s	2 A/230 V a.c.
	min. 5 s	1 A/230 V a.c.
Halbleiterausgang	1...3 s	Halbleiterrelais (SSR)

8. REGELUNG

8.1. EIN/AUS Regelung

Wenn keine große Genauigkeit der Temperaturregelung, besonders für Objekte von großer Zeitkonstante und kleiner Verzögerung, erforderlich ist, kann die EIN-AUS Regelung mit Hysterese verwendet werden. Die Vorteile dieser Regelungsart ist die Einfachheit und Zuverlässigkeit, ein Nachteil dagegen die Schwingung sogar bei kleinen Werten der Hysterese.

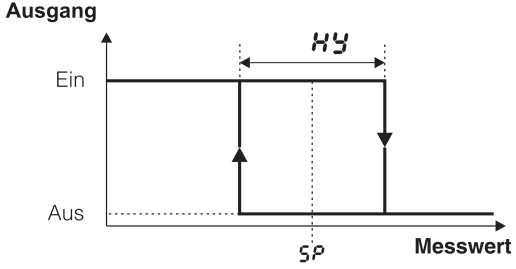


Abb. 16. Arbeitsweise des Ausgangs vom Typ Heizen

8.2. Innovativer SMART PID-Algorithmus

Damit höhere Genauigkeit der Temperaturregelung erreicht werden kann, soll PID-Algorithmus verwendet werden. Der verwendete innovative SMART PID-Algorithmus wird durch erhöhte Genauigkeit für den erweiterten Bereich von Klassen der Regelungsobjekte charakterisiert.

Die Optimierung des Reglers an das Objekt beruht auf manueller Einstellung vom Wert des Proportional-, des Integral- und des Differentialgliedes oder automatisch – mit Selbstoptimierung.

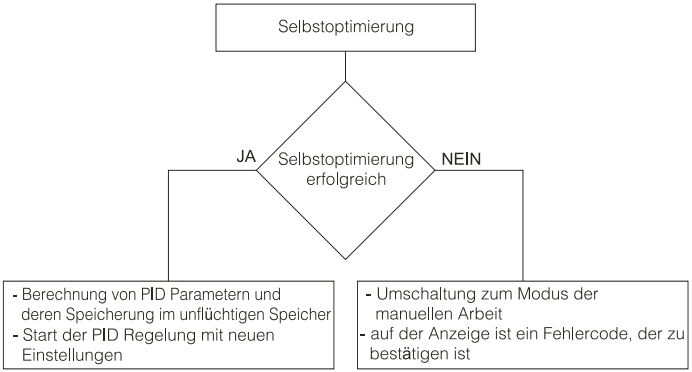
8.2.1. Selbstoptimierung

Der Regler verfügt über die Anwahlfunktion von PID-Einstellungen. Diese Einstellungen gewähren in den meisten Fällen eine optimale Regelung.

Um die Selbstoptimierung einzuleiten, soll man zur Meldung tunE (laut Abb 13) übergehen und die Taste [↵] für mindestens 2 s drücken. Wenn der Regelalgorithmus für Einschalten-Ausschalten eingestellt oder die Selbstoptimierung gesperrt wurde, wird die Meldung tunE ausgeblendet. Für korrekte Selbstoptimierung ist die Parametereinstellung St.Lo und St.Hi erforderlich. Der Parameter St.Lo soll auf den Wert eingestellt werden, der dem Messwert bei ausgeschalteter Steuerung entspricht. Für Objekte der Temperaturregelung kann 0ºC eingestellt werden. Der Parameter St.Hi soll auf den Wert eingestellt werden, der dem maximalen Messwert bei voller Leistung der eingeschalteten Steuerung entspricht.

Das blinkende Symbol ST zeigt die aktive Selbstoptimierung. Die Dauer der Selbstoptimierung hängt von dynamischen Eigenschaften des Objekts und kann maximal 10 Stunden betragen. Während der Selbstoptimierung oder direkt danach kann Überregulieren entstehen, deswegen soll möglichst kleinere Sollwert eingestellt werden.

Die Selbstoptimierung beinhaltet folgende Stufen:


Selbstoptimierung
JA
Selbstoptimierung erfolgreich
NEIN
- Berechnung von PID Parametern und deren Speicherung im unflüchtigen Speicher
- Start der PID Regelung mit neuen Einstellungen
- Umschaltung zum Modus der manuellen Arbeit
- auf der Anzeige ist ein Fehlercode, der zu bestätigen ist

Die Selbstoptimierung wird ohne Berechnung von PID-Einstellungen unterbrochen, wenn Stromausfall erfolgt oder die Taste [↵] gedrückt wird. In einem solchen Fall wird die Regelung mit aktuellen PID-Einstellungen eingeleitet.

Wenn die Selbstoptimierung nicht erfolgreich abgeschlossen wird, wird der Fehlercode laut Tafel 4 angezeigt.

Fehlercode für die SO Tafel 4

Fehlercode	Fehlerursache	Vorgehensweise
	Die Regelungsart P oder PD wurde gewählt.	Die PI, PID Regelung soll gewählt werden, d.h. der TI Glied soll grösser als die Null sein.
	Sollwert inkorrekt.	Der Sollwert oder Sollwerte sollen geändert werden, oder auch die Parameter SE.Lo, SE.H.
	Die Taste ↵ wurde gedrückt.	
	Der maximale Zeit des SO wurde überschritten.	Es soll geprüft werden, ob der Temperaturfühler korrekt geortet ist und, ob der Sollwert für den konkreten Objekt nicht zu hoch ist.
	Erwartungszeit für die Umschaltung wurde überschritten.	
	Der Messbereich des Eingangs wurde überschritten.	Den Fühleranschluss prüfen. Nicht zulassen, dass die Überschwingung zur Überschreitung des Eingangsmessbereiches führt.
	Objekt sehr inlinear, verhindert die Gewinnung von korrekten PID Parameterwerten oder es kam zur Störung.	Selbstoptimierung wiederholen. Wenn das keinen Resultat gibt, die PID Parameter manuell einstellen.

8.2.2. Selbstoptimierung und „Gain Scheduling”

Wenn „Gain Scheduling” verwendet wird, kann die Selbstoptimierung auf zweierlei Weise durchgeführt werden.

Die erste Methode ist die Wahl des entsprechenden Satzes von PID-Parametern, in den die berechneten PID-Parameter gespeichert werden und die Selbstoptimierung in der Stufe vom aktuell gewählten Sollwert für Festwert-Regelung. Der Parameter **GtY** soll auf **SEt** gesetzt, und **GSEt** soll zwischen **P1d1** und **P1d4** gewählt werden.

Die zweite Methode ermöglicht automatische Selbstoptimierung für alle PID-Sätze. Der Parameter **GtY** soll auf **SP** und die Anzahl von PID-Sätzen für die Einstellung gesetzt werden - Parameter **GSnb**. Die Sollwerte für die einzelnen PID-Sätze sollen in den Parametern **SP**, **SP2**, **SP3**, **SP4** in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden.

8.2.3. Vorgehensweise bei nicht zufriedenstellender PID-Regelung

Die PID-Parameter können am besten angewählt werden, indem der Wert auf zweimal größer oder zweimal kleiner geändert wird. Bei Änderungen sollen folgende Regeln beachtet werden:

a) Schwingungen
- Proportionalbereich heraufsetzen,
- Integralzeit heraufsetzen,
- Differentialzeit herabsetzen.

b) Überregelungen
- Proportionalbereich heraufsetzen,
- Integralzeit heraufsetzen,
- Differentialzeit heraufsetzen.

c) Instabilität
- Proportionalbereich herabsetzen,
- Differentialzeit herabsetzen.

d) Langsame Sprungantwort:
- Proportionalitätsbereich herabsetzen,
- Integralzeit herabsetzen.

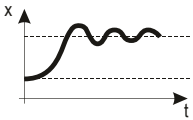
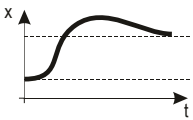
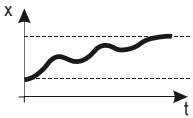
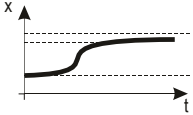
Verlauf vom Regelwert	Reglerfunktion-Algorithmen			
	P	**PD**	**PI**	**PID**
	Pb↑	Pb↑ td↓	Pb↑	Pb↑ ti↑ td↓
	Pb↑	Pb↑ td↑	Pb↑ ti↑	Pb↑ ti↑ td↑
		Pb↓ td↓		Pb↓ td↓
	Pb↓	Pb↓	ti↓	Pb↓ ti↓

Abb.17. Korrektur von PID-Parametern

8.3. Schrittregelung

Der Regler verfügt über zwei Algorithmen der Schrittregelung für die Steuerung von Servomotoren:

- ohne Rücksignal vom Ventil – das Ventil wird laut PID-Parametern und Regelungsabweichung geöffnet und geschlossen,
- mit Rücksignal vom Ventilpositionierer – das Ventil wird laut PID-Parametern, Regelungsabweichung und der vom Zusatzeingang abgelesenen Ventilposition geöffnet und geschlossen.

Um die Schrittregelung zu wählen, soll einer der Ausgänge out 1...out4 auf 3OP und einer der Ausgänge out 1...out4 auf 3CL gesetzt werden. Für den Algorithmus ohne Rücksignal soll der Parameter Fdb auf no, für den Algorithmus mit Rücksignal soll der Parameter Fdb auf 3ES gesetzt werden. Zusätzlich soll um den Sollwert eine tote Zone eingestellt werden, in der der Ventil seine Stellung nicht ändert - Parameter Hn und den PID-Satz einstellen. Für die Schrittregelung ist der Selbstoptimierungsalgorithmus nicht verfügbar.

Bei der Schrittregelung ohne Rückführung soll man zusätzlich folgende Parameter einstellen: Öffnungszeit des Ventils tmo, Schliesszeit des Ventils tmc, minimum Betriebszeit des Ventils mtu.

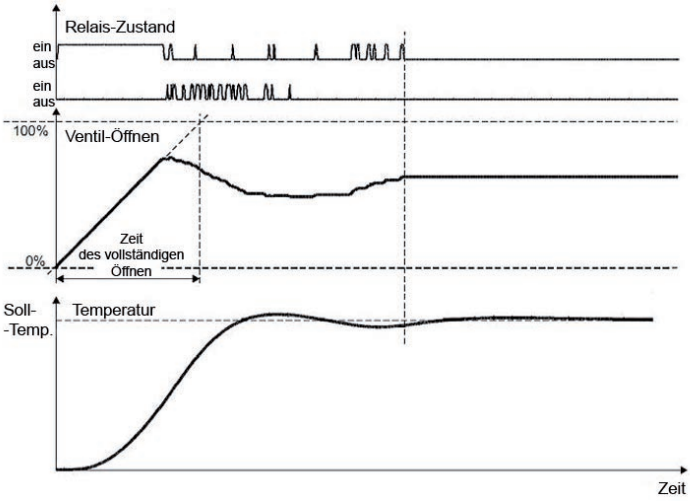


Abb.18. Dreipunkt-Schrittregelung ohne Rückführung

Die Einschaltzeit des den Ventil öffnenden (schließenden) Relais ist proportional zum Zuwachs (Abfall) des Kommandos.

Während der mehrfachen Änderungen der Ventilstellrichtung infolge von der Trägheit

des Antriebes oder dessen Verbrauches, beim gleichzeitigen Fehlen der Rückführung

von Ventilstellung, sind die Differenzen zwischen berechneter und realen Ventilstellung nicht zu vermeiden. Um diese Differenzen zu beseitigen, der Regler realisiert die Funktion der automatischen Positionierung des Antriebes während des Betriebes. Diese Funktion fordert kein Eingreifen des Benutzers, und ihre Wirkung beruht auf Verlängerung der Zeit von der Ventilleinschaltung, wenn das Kommando den Wert 0% oder 100% erreicht.

Wenn der Signal 100%/0% erreicht der öffnende und schließende Relais bleibt eingeschaltet durch die Zeit der Endung von Öffnen/Schließen des Ventils. Wenn nur
das Kommando den Maximalwert erreicht, die Positionierung des Ventils wird unterbrochen.
Im Sonderfall ist die Positionierung durch die vollständige Ventilschließung realisiert und es folgt jedes Mal nach:

- Einschaltung der Reglerversorgung,
- Änderung der vollständigen Öffnungs/Schließzeit.

Die Zeit der vollständigen Ventilöffnung kann von der Zeit der Ventilschließung variieren.
Im Falle von Anwendung des Betriebes mit gleichen Zeiten sollen die beiden Parameter auf den gleichen Wert einstellen.

8.4. Gain Scheduling-Funktion

Für Regelungssysteme, in denen sich das Objekt in verschiedenen Temperaturen ganz anders verhält, wird die Verwendung der Gain Scheduling-Funktion empfohlen. Der Regler ermöglicht bis auf vier Sätze von PID-Parametern zu speichern und diese automatisch umzuschalten. Die Umschaltung zwischen den PID-Sätzen erfolgt stoßfrei und mit Hysterese, damit in den Grenzen von Umschaltungen Schwingungen eliminiert werden können.
Durch den Parameter **Gt y** wird die Arbeitsweise der Funktion bestimmt.

oFF	Funktion ausgeschaltet
SP	a) Umschaltung abhängig vom Sollwert. Zusätzlich soll auch die Anzahl von PID-Sätzen – Parameter GSnb gewählt, und abhängig von dieser Anzahl die Stufen deren Umschaltung GL 12, GL23, GL34 gesetzt werden. b) Für die Programmregelung kann individuell für jeden Abschnitt der PID-Satz gesetzt werden. Es soll dann für das entsprechende Programm Prnn, in der Gruppe PCFG der Parameter Pid auf on gesetzt werden.
SEt	Konstante Einstellung von einem PID-Satz, der PID-Satz wird durch den Parameter GSEt gesetzt.

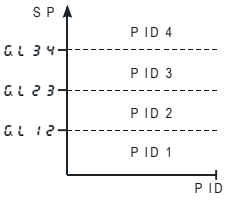


Abb. 19."Gain Scheduling" Umschaltung von SP

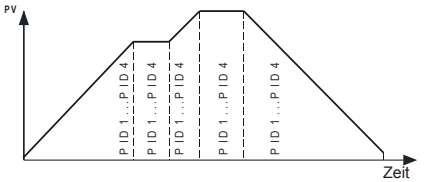


Abb. 20. „Gain Scheduling" Umschaltung für jeden Abschnitt in der Programmregelung

8.5. Regelung vom Typ Heizen-Kühlen

In der Regelung vom Typ Heizen-Kühlen soll einer der Ausgänge out1...out4 auf 4 und einer der Ausgänge out1...out4 auf Cool gesetzt und Verschiebungszone für Kühlen eingestellt werden – Parameter Hn.

Für den Erwärmungspfad sollen PID-Parameter gesetzt werden: Pb,ti , td , für den Kühlpfad sollen PID-Parameter gesetzt wer-

den: PbC, t1C, tdC. Wobei PbC als Verhältnis des Parameter Pb vom Bereich 0,1...200,0 % bestimmt wird.

Das Abtastintervall für beide Binärausgänge (Relais, SSR) wird unabhängig für den Erwärmungs- und Kühlpfad eingestellt (abhängig von gewählten Ausgängen sind das die Parameter to1…to4).

Wenn in einem Pfad die PID-Regelung und im zweiten ON-OFF verwendet werden soll, soll der eine Ausgang auf die PID-Regelung und der andere als relativer oberer Alarm konfiguriert werden.

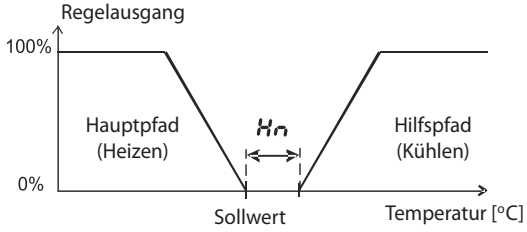
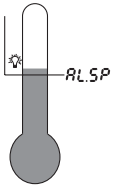


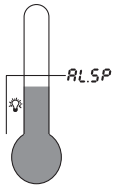
Abb. 21. Regelung mit zwei Pfaden - Typ Heizen-Kühlen

9. Alarme

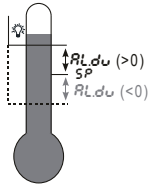
Der Regler verfügt über vier Alarme, die jedem Ausgang zugewiesen werden können. Die Alarmkonfiguration erfordert die Anwahl der Alarmart durch Parametereinstellung **out 1**, **out2**, **out3** und **out4** zum entsprechenden Alarmtyp. Die verfügbaren Alarmtypen siehe Abb. 22.



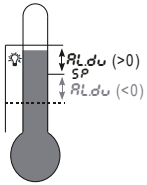
oberer absoluter Alarm [AH1]



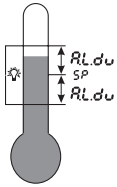
unterer absoluter Alarm [AL o]



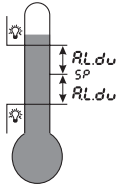
oberer relativer Alarm [duH1]



unterer relativer Alarm [duL o]



innerer relativer Alarm [dwi n]



äußerer relativer Alarm [dwou]

Abb.22. Alarmtypen

Der Sollwert für absolute Alarme ist der durch den Parameter bestimmte Wert Ax.SP und für relative Alarme ist es die Sollwertabweichung im Hauptweg - Parameter Ax.du. Die Alarmhysterese, das heisst die Zone um den Sollwert, in der Ausgangszustand nicht geändert wird, wird durch den Parameter Ax.HY bestimmt.

Es kann auch die Alarm-Latchfunktion eingestellt werden, wobei der Alarmzustand nach Beendigung des Alarmumstände gespeichert wird (Parameter AxJLt= on). Der Alarmspeicher kann mit der Taste ⏎ im Normalbetrieb oder Schnittstelle zurückgesetzt werden.

10. Timer-Funktion

Wenn der Regler die gegebene Temperatur (SP) erreicht, wird vom Timer die durch den Parameter t, nE bestimmte Zeit nach unten gezählt. Nachdem bis Null gezählt wird, wird der Timer-Alarm eingestellt, der bis zum Timer-Zurücksetzen aktiv bleibt.

Damit die Timer-Funktion aktiviert wird, soll der Parameter t, nr= on gesetzt werden. Damit der Alarmzustand am Ausgang signalisiert wird, soll einer der Ausgänge out 1...out4 auf ALtr gesetzt werden.

Timer-Status/ Timer-Restzeit wird mit dem Zeichen „t" in erster Position angezeigt. Damit dieser angezeigt wird, muss die Taste ↵ gedrückt werden, bis dieser in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter tout ausgeschaltet werden.

Status	Beschreibung	Signalisierung
Timer gestoppt		t - - -
Timerstart	- Temperatur über SP - Taste ▼ drücken	Timer-Restzeit in Minuten: z.B. (t2*9)
Timerpause	- Taste ▼ drücken	blinkende Restzeit in Minuten
Ende des Zählvorgangs	Timer erreicht Null	tEnd
Timer zurücksetzen	während des Zählvorgangs: Taste ▼ und ▲ drücken	
	nach Ende des Zählvorgangs: - Taste ▲ drücken - durch den Binäreingang	

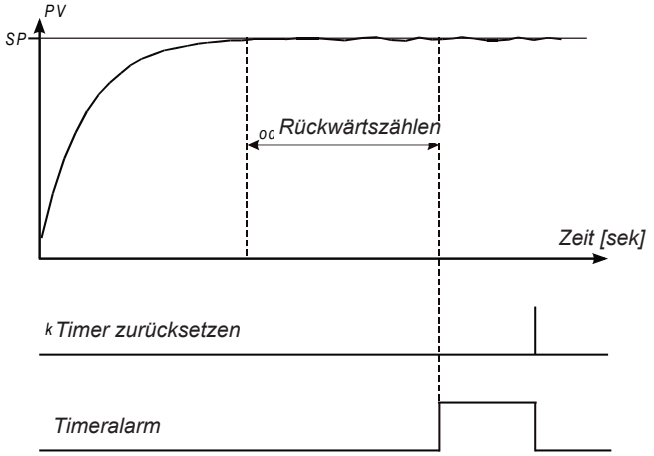


Abb.23. Arbeitsweise des Timers

11. Stromwandlereingang

Nachdem der Stromwandler (Kennzeichnung CT-94-1) angeschlossen wird, ist Messung und Anzeige vom Strom, der durch die Belastung fließt, gesteuert durch den ersten Ausgang möglich. Der erste Ausgang muss vom Typ Relais oder Spannung 0/5 V sein. Für die Stromberechnung muss die Minimal-Einschaltzeit des Ausgangs mindestens 200 ms betragen.

Der Arbeitsbereich des Wandlers beträgt von 0 bis 50 A. Der Strom des Heizelements wird mit dem Zeichen „**A**" in erster Position angezeigt. Für die Anzeige vom Strom des Heizelements muss die Taste [↵] gedrückt werden, bis dieser in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist

werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter t.out ausgeschaltet werden.

In Bezug auf das Heizelement stehen zwei Alarmtypen zur Verfügung. Heizelementkurzschlußalarm und Heizungsunterbruchalarm. Heizelementkurzschlußalarm wird durch die Strommessung beim ausgeschalteten Steuerelement, dagegen der Durchbrennungsalarm wird beim eingeschalteten Steuerelement realisiert.

Die Alarmkonfiguration umfasst die Wahl vom Alarmtyp. Für den Heizungsunterbruchalarm soll einer der Ausgänge out2...out4 auf AL.hb, und für den Heizelementkurzschlußalarm soll einer der Ausgänge out2...out4 auf AL.oS gesetzt werden. Die sonstigen einzustellenden Parameter ist der Sollwert des entsprechenden Alarms hb.SP, oS.SP und die Hysterese hb.HY, oS.HY.

Für das korrekte Aufsuchen des Heizungsunterbruchalarms darf das Heizelement nicht später als der Regler eingeschaltet werden.

12. ZUSATZFUNKTIONEN

12.1. Kommandoansicht

Das Kommando vom Typ Heizen wird mit dem Zeichen „h" in erster Position, vom Typ Kühlen mit „C", Ventilöffnen mit „o" und Ventilschließen mit „c" angezeigt. Die Verfügbarkeit des Kommandos hängt von der entsprechenden Reglerkonfiguration ab. Für die Anzeige des Kommandos muss die Taste [↵] gedrückt werden, bis dieses in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter tout ausgeschaltet werden.

12.2. Handbetrieb

Der Übergang in den Handbetrieb erfolgt durch Drücken und Niederhalten der Taste [↵] bei der Anzeige vom Kommando. Der Handbetrieb wird mit der blinkenden LED signalisiert. Vom Regler wird dann automatische Regelung unterbrochen und es wird manuelle Steuerung des Ausgangs eingeleitet. In der unteren Anzeige steht der Wert des Kommandos, davor das Symbol „h" für den Hauptpfad und „C" für den Hilfspfad (Kühlen).

Mit der Taste [↵] kann man zwischen den Pfaden umschalten (wenn die Regelung vom Typ Heizen-Kühlen gewählt wurde).

Mit den Tasten [▼] und [▲] wird das Kommando geändert. Mit der Taste [↩] wird der Normalbetrieb gewählt.

Bei eingestellter EIN/AUS Regelung am Ausgang 1 (Parameter PB=0) kann das Kommando auf 0% oder 100% der Leistung

eingestellt werden, dagegen wenn der Parameter PB größer als Null ist, kann das Kommando auf einen beliebigen Wert vom Bereich 0...100% eingestellt werden.

12.3. Signalübertragung

Der konstante Ausgang kann für Übertragung einer gewählten Größe verwendet werden, z. B. für die Temperaturaufzeichnung im Objekt oder Vervielfältigung vom Sollwert in Mehrzonenofen.

Die Signalübertragung ist möglich, wenn Eingang 1 oder 2 vom konstanten Typ sind. Die Konfiguration der Übertragung wird angefangen mit Einstellung des Parameters **out1** oder **out2** auf **rEtr**. Zusätzlich soll auch die obere und untere Grenze des Signals für die Übertragung gesetzt werden (**RoLo** und **RoHi**). Das Signal für die Übertragung wird mit dem Parameter **RoFn** gewählt.

In der Abbildung 24 wurde die Umrechnungsmethode des retransmittierten Parameters in das entsprechende Analogsignal dargestellt.

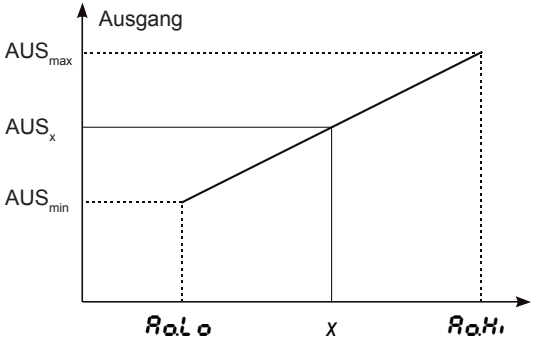


Abb. 24. Umrechnung des Signals für die Übertragung

Das Ausgangssignal wird nach nachfolgend angegebener Formel berechnet.

$$AUS_x = AUS_{min} + (x - Ao.Lo) \frac{AUS_{max} - AUS_{min}}{Ao.Lo - Ao.Hi}$$

Der Parameter **Ao.Lo** kann als größer als **Ao.Hi** eingestellt werden, doch dann ist der Ausgangssignal invers.

12.4. Sollwertänderungsgeschwindigkeit – Soft Start

Die Einschränkung der Temperaturzuwachsrate wird durch stufenweise Änderung vom Sollwert ausgeführt. Diese Funktion wird aktiviert nachdem Versorgung des Reglers angeschlossen wird und während der Änderung vom Sollwert. Diese Funktion erlaubt, von der aktuellen Temperatur den Sollwert stufenweise zu erreichen. Der Zuwachs soll in den Parameter **SP.rr**, und die Zeiteinheit in den Parameter **rAnP** eingetragen werden. Die Zuwachsrate gleich Null bedeutet, dass der Soft Start ausgeschaltet ist.

12.5. Digitalfilter

Wenn der Messwert instabil ist, kann der Digitalfilter von programmierbaren Zeitkonstante eingeschaltet werden. Es soll dabei die kleinste Zeitkonstante des Filters eingestellt werden, bei der Messwert stabil ist. Durch große Zeitkonstante kann die Regelung instabil werden.

Die Zeitkonstante des Filters F, Lt kann von 0,2 bis 100 Sekunden eingestellt werden.

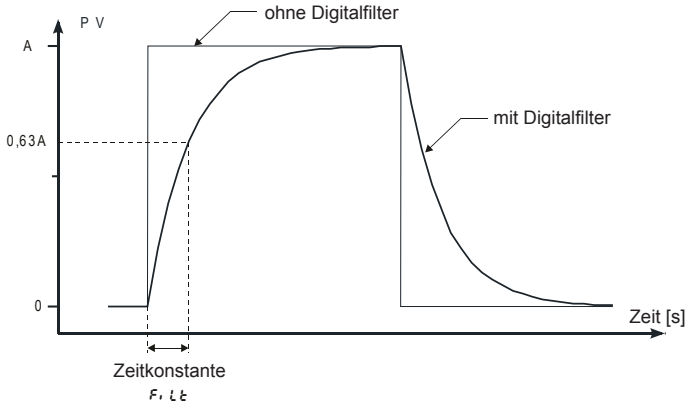


Abb. 25. Zeitcharakteristik des Filters

12.6. Werkseinstellungen

Die Werkseinstellungen können wiederhergestellt werden, beim Einschalten der Versorgung, indem die Tasten ▼ und ▲ niedergehalten werden, bis auf der oberen Anzeige die Meldung FAbr eingeblendet wird.

13. PROGRAMMREGELUNG

13.1. Parameterbeschreibung der Programmregelung

Parameterliste der Konfiguration — Tafel 5

PrG – Programmregelung						
Pr01	Submenü Programm Nr. 1					
⋮						
Pr15	Submenü Programm Nr. 15					
	PCFG	Submenü der Programmparameter				
		Parameter-symbol	Parameter-beschrei-bung	Werksein-stellung	Änderungsbereich des Parameters	
					Sensoren	Linearein-gang
		Strt	Art der Programme-inleitung	Pv	SP0: vom Wert, der durch SP0 bestimmt wird Pv: vom aktuellen Messwert	
		SP0	Anfangs-sollwert	0,0 °C	MIN…MAX [1]	
		tUnit	Einheit für die Abschnitts-dauer	MMSS	MMSS: Minuten und Sekunden HH.MM: Stunden und Minuten	
		rrUn	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes	Min.	Min: Minuten Hour: Stunden	
		hold	Sperre für die Rege-lungsabwei-chung	diS	diS: inaktiv Lo: unten Hi: oben bAnd: zweiseitig	

		CYC.n	Anzahl der Programm-wiederholungen	1	1…999
		FAIL	Regelung nach Stro-mausfall	Cont	Cont: Programmfort-setzung StoP: Programm abbrechen
		End	Regelung am Program-mende	StoP	StoP: Programm abbrechen L.SP: Festwert-Rege-lung mit Sollwert vom letzten Abschnitt ESP: Festwert-Regelung mit Sollwert von E_SP SP 12: Festwert-Regelung mit Sollwert von SP oder SP2
		E_SP	Sollwert für Regelung nach Progra-mende	0,0 °C	MIN…MAX [1]
		Pid	Gain Sche-duling-Funk-tion für das Programm	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet
	St.01	Submenü der Programmparameter			
	⋮	Submenü der Programmparameter			
	St.15	Submenü der Programmparameter			
		Parameter-symbol	Parame-terbe-schrei-bung	Werksein-stellung	Änderungsbereich des Parameters Sensoren / Linearein-gang
		tYPE	Art des Abschnittes	ti nE	ti nE: Abschnitt bestimmt durch die Zeit rAtE: Abschnitt bestimmt durch Zuwachs duEL: Aushalten des Sollwertes End: Programmende

		t.SP	Sollwert am Abschnitt-tende	0,0 °C	MIN…MAX [1]	
		t i mE	Abschnitts-dauer	00.01	00.01…99.59 [2]	
		rr	Zuwachsrate des Sollwertes	0,1	0,1..550,0 °C / Zeiteinheit [4] (0,1...990,0 °F / Zeiteinheit [4]	1..5500 °C [3]/ Zeiteinheit [4] (1...9900 °F [3])/ Zeiteinheit [4]
		HLdu	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird	0,0	0,0... 200,0 °C (0,0... 360,0 °F)	0...2000 °C 3) (0...3600 °F [3]
		Eu1	Zustand des Hilfsausgangs Nr. 1	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet	
		Eu2	Zustand des Hilfsausgangs Nr. 2	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet	
		Eu3	Zustand des Hilfsausgangs Nr. 3	oFF	oFF: ausgeschaltet on: eingeschaltet	
		Pid	PID-Satz für den Abschnitt	Pid1	Pid1: PID1 Pid2: PID2 Pid3: PID3 Pid4: PID4	

[1] Siehe Tafel 2.

[2] Die Zeiteinheit wird durch den Parameter tmun bestimmt

[3] Die Auflösung eines angezeigten Parameters hängt vom Parameter dP ab – Position des Dezimalpunktes.

[4] Die Zeiteinheit wird durch den Parameter rrun bestimmt.

13.2. Definieren von Sollwert-Programmen

Es können hier 15 Programme definiert werden. Die Maximalanzahl der Abschnitte im Programm ist 15.
Damit die Parameter der Programmregelung im Menü angezeigt werden, muss der Parameter **SP.ñd** auf **Prü** gesetzt werden. Für jedes Programm sollen die Parameter vom Submenü der Programmparameter eingestellt werden. Für jeden Abschnitt soll dessen Art und dann die davon abhängigen Parameter laut Tafel 6 gewählt werden. Es muss auch der Ausgangszustand (nur wenn **out 1...out4** eingestellt werden auf **Eu 1**, **Eu2**, **Eu3**) – Parameter **Eu 1**, **Eu2**, **Eu3**.

Parameterliste der Abschnittskonfiguration Tafel 6

tYPE = ti ñE	tYPE = rAtE	tYPE = duEL	tYPE = End
t.SP	t.SP	ti ñE	
ti ñE	rr		
hLdu	hLdu		

In der Abbildung 26 und der Tafel 7 wird ein Beispielsprogramm vom Sollwert dargestellt. Im Programm wurde angenommen, dass die Temperatur im Objekt von der Anfangstemperatur bis 800°C mit einer Geschwindigkeit von 20°C pro Minute bei aktiver Abweichungssperre steigen soll. Folglich wird diese Temperatur für 120 Minuten aufrechterhalten (Sperre eingeschaltet), wonach die Temperatur in der Zeit von 100 Minuten (Sperre ausgeschaltet) auf 50°C fallen soll, bei der Objektkühlung soll der an den Hilfsausgang Nr. 2 angeschlossene Lüfter eingeschaltet werden (Parameter **out2** gesetzt auf **Eu 1**).

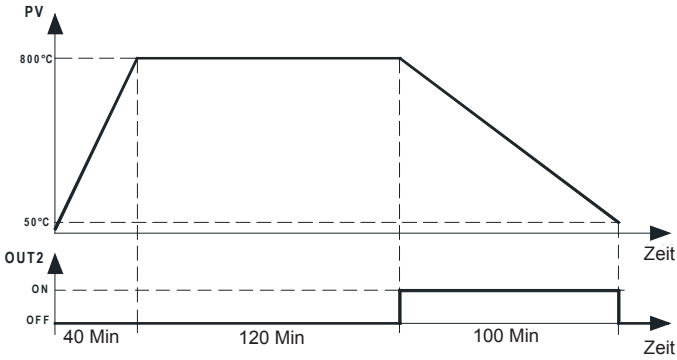


Abb.26. Beispielsprogramm

Parameterwerte für ein Beispielsprogramm Tafel 7

	Parameter	Wert	Bedeutung
PCFG	Strt	Pv	Start der Sollwertberechnung von der aktuellen Temperatur
	tunt	HH.mm	Zeiteinheit: Stunden und Minuten
	rrun	min	Einheit der Zuwachsrate: Minuten
	hold	bAnd	Programmsperre aktiv - zweiseitig
	CYCn	1	Anzahl der Programmwiederholungen
	FAIL	cont	Programmfortsetzung nach Stromausfall
	End	StoP	Regelung nach Programmende anhalten

St.01	tYPE	rAtE	Art des Abschnittes: Zuwachsrate
	t.SP	800,0	Ziel-Sollwert: 800,0 °C
	rr	20,0	Zuwachsrate 20,0 °C / Minute
	HLdu	50,0	Sperre aktiv, wenn die Abweichung 50,0 °C überschritt
	Eu1	oFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1: ausgeschaltet
St.02	tYPE	duEL	Art des Abschnittes: Aushalten des Sollwertes
	t1nE	02.00	Abschnittsdauer 2h00 = 120 Minuten
	Eu1	oFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1 - ausgeschaltet
St.03	tYPE	t1nE	Art des Abschnittes: Zuwachsdauer
	t.SP	50,0	Ziel-Sollwert: 50,0 °C
	t1nE	01.40	Abschnittsdauer 1h40 = 100 Minuten
	HLdu	0,0	Sperre inaktiv
	Eu1	on	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1: eingeschaltet
St.04	tYPE	End	Art des Abschnittes: Programmende
	Eu1	oFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1: ausgeschaltet

13.3. Steuerung des Sollwert-Programms

Wenn der Parameter SP.tYP auf PrG gesetzt wurde, wird das Objekt durch den Regler nach dem Sollwert gesteuert, der in der Zeit laut vorgegebenem Programm geändert wird. Vor der Aktivierung der Regelung mit variablem Sollwert soll das gewünschte Programm gewählt werden (Parameter C.PrG).

Um das Programm zu starten, sollen die Tasten [▼] und [▲] gedrückt werden, wenn in der unteren Anzeige StoP und End steht (Abb. 27).

Der blinkende Punkt in der rechten Ecke unten in der Anzeige signalisiert die laufende Programmregelung. Während des laufenden Programms können die Parameter des realisierten Programms angezeigt werden, d.h. Programmstatus, Nummer des Programms, Nummer des ausgeführten Abschnitts, Anzahl der Zyklen zum Ausführen, die im Abschnitt verlaufene Zeit, Zeit zum Abschnittende, Zeit zum Programmende.

Nach dem Programmende wird der Punkt ausgeblendet, oder das Programm wird erneut gestartet, wenn Anzahl Programmwiederholungen CYC.n größer als 1 ist.

Die Hilfsausgänge am Regelungsende sind im Zustand, der durch die Parameter bestimmt wird, Zustand von Ausgängen für den Abschnitt, der als Programmende eingestellt wurde.

Wenn der Parameter hold (Sperre im Programm) auf Hi , Lo oder bAnd gesetzt wurde und der Wert der Sperre HLdu im ausgeführten Abschnitt größer als Null ist, wird der Wert der Regelungsabweichung kontrolliert (Sollwert minus Messwert). Für hold=Lo ist die Sperre aktiv, wenn der Messwert unterhalb vom Sollwert minus Wert der Sperre liegt. Für hold=Hi ist die Sperre aktiv, wenn der Messwert den Sollwert um Wert der Sperre überschritt. Für hold=bAnd ist die Sperre aktiv, sowohl für obere, als auch für untere Sperre. Wenn die Sperre aktiv ist, wird die Sollwertberechnung angehalten, wobei der Punkt in der rechten Ecke blinkt - vom Regler wird laut dem zuletzt berechneten Sollwert reguliert.

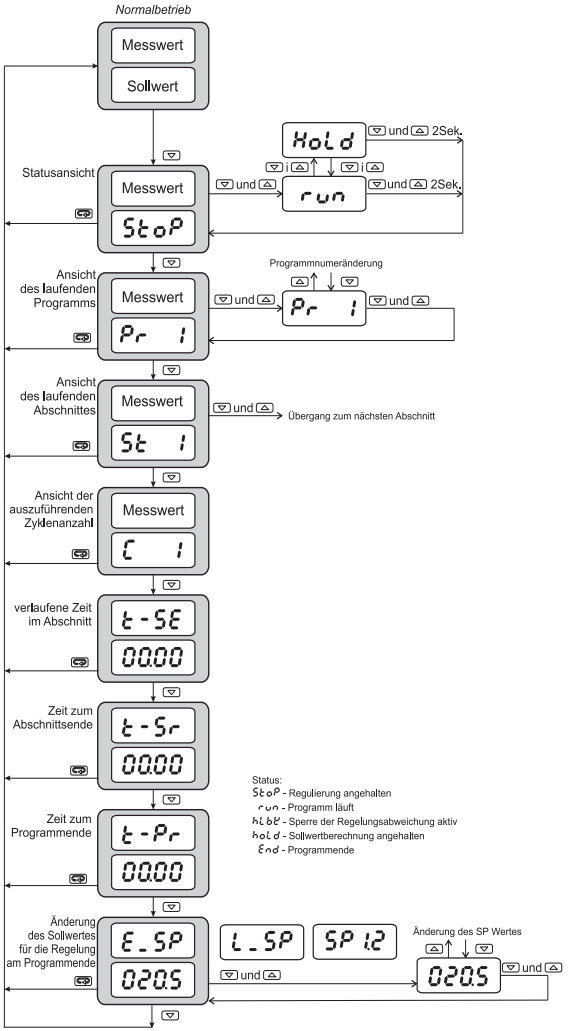


Abb.27. Menu der Programmregelung

14. SCHNITTSTELLE RS-485 MIT MODBUS-PROTOKOLL

14.1. Einleitung

Der Regler RE82 ist mit einer seriellen Schnittstelle im RS-485-Standard mit implementierten Asynchron-Kommunikation-sprotokoll MODBUS ausgestattet.

Parameter-Zusammenstellung der seriellen Schnittstelle des Reglers RE82:

- Gerätsadresse: 1..247,
- Übertragungsrate: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Bit/s,
- Arbeitsmodi: RTU,
- Informationseinheit: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- Datenformat: integer (16 Bits), float (32 Bits), float (2x16 Bits),
- Maximale Antwortzeit: 500 ms,
- Maximalanzahl von Registern, die durch einen Befehl abgelesener/ gespeicherter werden: 116.

Durch den Regler RE82 werden folgende Protokollfunktionen realisiert:

Tafel 8

Code	Bedeutung
03	Ablesen von n-Registern
06	Speichern von 1 Register
16	Speichern von n-Registern
17	Identifikation des Slave-Gerätes

14.2. Fehlercodes

Wenn der Regler eine Anfrage mit Übertragungs- oder Prüfsummefehler erhält, wird diese ignoriert. Für eine synthetisch korrekte Anfrage, doch mit inkorrekten Werten wird vom Regler eine Antwort mit Fehlercode gesendet.

In der Tafel 9 werden mögliche Fehlercodes und deren Bedeutung dargestellt.

Tafel 9

Code	Bedeutung	Ursache
01	unerlaubte Funktion	Diese Funktion wird durch den Regler nicht unterstützt
02	unerlaubte Funktion	Registeradresse außerhalb des Bereiches
03	unerlaubter Datenwert	Registerwert außerhalb Bereich oder Register nur zum Ablesen

14.3. Registerkarte

Karte von Registergruppen Tafel 10

Adressbereich	Typ des Wertes	Beschreibung
4000 – 4149	Integer (16 Bits)	Der Wert wird in einem 16-Bit-Register gespeichert.
4150 – 5899	Integer (16 Bits)	Der Wert wird in einem 16-Bit-Register gespeichert.
7000 – 7099	float (2x16 Bits)	Der Wert wird in zwei darauf folgenden 16-Bit-Registern gespeichert; Register nur zum Ablesen
7500 – 7599	float (32 Bits)	Der Wert wird im 32-Bit-Register gespeichert; Register nur zum Ablesen

Im Regler werden die Daten in 16-Bit-Registern gespeichert. Eine Liste von Registern zum Speichern und Ablesen enthält Tafel 11. Operation „R-" – bedeutet das mögliche Ablesen, und die Operation „RW" bedeutet das mögliche Ablesen und Speichern.

Registerkarte ab Adresse 4000 Tafel 11

Registera-dresse	Kennzeich-nung	Operationen	Parameter-bereich	Beschreibung
4000		-W	1…6	Befehlsregister 1 – Eingang in das Modus automatischer Regelung 2 – Eingang in das Modus des Handbetriebs 3 – Anfang der Selbstoptimierung 4 – Alarmspeicher zurücksetzen 5 – Wiederherstellung von Werks-einstellungen (mit Ausnahme von Einstellungen der Schnittstelle und definierter Programme) 6 – Wiederherstellung von Werks-einstellungen definierter Programme
4001		R-	100…999	Programmversion [x100]
4002		R-		Ausführungscode des Reglers bit 2 1 0 – AUSGANG 1: 0 0 1 – Ausgang 1 – Relais 0 1 0 – Ausgang 1 – 0/5 V 0 1 1 – Ausgang 1 – Stromausgang 0/4…20 mA 1 0 0 – Ausgang 1 – Spannungs-ausgang 0…10 V bit 5 4 3 – AUSGANG 2: 0 0 1 – Ausgang 2 – Relais 0 1 0 – Ausgang 2 – 0/5 V 0 1 1 – Ausgang 2 – Stromausgang 0/4…20 mA 1 0 0 – Ausgang 2 – Spannungs-ausgang 0…10 V

4003		R-	0…0xFFFF	Regelungszustand – Beschreibung in der Tafel 12
4004		R-	0…0xFFFF	Alarmzustand – Beschreibung in der Tafel 13
4005		R-	0…0xFFFF	Fehlerzustand – Beschreibung in der Tafel 14
4006		R-	nach Tafel 17 [1)]	Messwert PV
4007		R-	-1999…9999	Messwert auf Zusatzeingang
4008		R-	nach Tafel 17 [1)]	Aktueller Sollwert SP
4009		RW	0…1000	Kommando Pfad 1 [% x10] [2)]
4010		RW	0…1000	Kommando Pfad 2 [% x10] [2)]
4011		R-	0…59994	Timer-Wert [s]
4012		R-	0…500	Strom des Heizelements bei eingeschaltetem Ausgang [A x10]
4013		R-	0…500	Strom des Heizelements bei ausgeschaltetem Ausgang [A x10]
4014	UNIT	RW	0…2	Einheit 0 - Grad Celsius 1 - Grad Fahrenheit 2 - physische Einheiten
4015	INPT	RW	0…14	Art des Haupteingangs: 0 – Thermoresistor Pt100 1 – Thermoresistor Pt1000 2 – Thermoelement Typ J 3 – Thermoelement Typ T 4 – Thermoelement Typ K 5 – Thermoelement Typ S 6 – Thermoelement Typ R 7 – Thermoelement Typ B 8 – Thermoelement Typ E 9 – Thermoelement Typ N 10 – Thermoelement Typ L 11 – Stromeingang 0-20 mA 12 – Stromeingang 4-20 mA 13 – Spannungseingang 0-5 V 14 – Spannungseingang 0-10 V

4016	DP	RW	0…1 [3) 4)] 0…2 [5)]	Position des Dezimalpunktes des Haupteingangs 0 – ohne Dezimalstelle 1 – 1 Dezimalstelle 2 – 2 Dezimalstellen
4017	INLO	RW	-999…9999 [1)]	Anzeige für untere Schwelle des analogen Haupteingangs
4018	INHI	RW	-999…9999 [1)]	Anzeige für obere Schwelle des analogen Haupteingangs
4019	SHIF	RW	-999…999 [1)]	Verschiebung des Messwertes vom Haupteingang
4020	I2TY	RW	0…1	Art des Zusatzeingangs: 0 – Stromeingang 0-20 mA 1 – Stromeingang 4-20 mA
4021	DP2	RW	0…2	Position des Dezimalpunktes des Zusatzeingangs 0 – ohne Dezimalstelle 1 – 1 Dezimalstelle 2 – 2 Dezimalstellen
4022	I2LO	RW	-999…9999 [1)]	Anzeige für untere Schwelle des Zusatzeingangs
4023	I2HI	RW	-999…9999 [1)]	Anzeige für obere Schwelle des Zusatzeingangs
4024	FILT	RW	0…9	Filter-Zeitkonstante 0 – OFF 1 – 0,2 Sekunden 2 – 0,5 Sekunden 3 – 1 Sekunde 4 – 2 Sekunden 5 – 5 Sekunden 6 – 10 Sekunden 7 – 20 Sekunden 8 – 50 Sekunden 9 – 100 Sekunden

4025	BNI1	RW	0…10	Funktion des Binäreingangs 1 0 – keine 1 – Programm abbrechen 2 - Umschaltung in Manualmodus 3 - Umschaltung SP auf SP2 4 - Zurücksetzen des Timer-Alarms 5 - Programmstart 6 - Sprung zum nächsten Abschnitt 7- Anhalten der Sollwertberechnung im Programm 8 - Sollwert reduzieren 9 - Sollwert erhöhen 10 - Umschaltung von SP auf Zusatzseingangswert
4026	BNI2	RW	0…10	Funktion des Binäreingangs 2 0 – keine 1 – Programm abbrechen 2 - Umschaltung in Manualmodus 3 - Umschaltung SP auf SP2 4 - Zurücksetzen des Timer-Alarms 5 - Programmstart 6 - Sprung zum nächsten Abschnitt 7- Anhalten der Sollwertberechnung im Programm 8 - Sollwert reduzieren 9 - Sollwert erhöhen 10 - Umschaltung von SP auf Zusatzseingangswert
4027	OUT1	RW	0…15	Funktion Ausgang 1 0 – ohne Funktion 1 – Kommando 2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen [7)] 3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen [7)] 4 - Kommando - Kühlung 5 – absoluter oberer Alarm 6 – absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer innerer Alarm 10 – relativer äußerer Alarm 11 - Timer-Alarm 12 – Retransmission 8) 13 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung 14 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung 15 - Hilfsausgang EV3 in der Programmregelung

4028	O1TY	R	1…6	Typ des Ausgangs 1 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5 V 3 – Stromausgang 4-20 mA 4 – Stromausgang 0-20 mA 5 – reserviert 6 – Spannungsausgang 0-10 V
		RW	3…4 [6)]	
4029	YFL	RW	0…1000	Kommando des Regelausgangs für Proportionalregelung bei Sensorbeschädigung [% x10]
4030	OUT2	RW	0…17	Funktion Ausgang 2 0 – ohne Funktion 1 – Kommando 2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen [7)] 3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen [7)] 4 - Kommando - Kühlung 5 – absoluter oberer Alarm 6 – absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer innerer Alarm 10 – relativer äußerer Alarm 11 - Timer-Alarm 12 - Heizungsunterbruchalarm 13 - Heizelementkurzschlußalarm 14 – Retransmission 8) 15 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung 16 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung 17 - Hilfsausgang EV3 in der Programmregelung
4031	O2TY	R	0…6	Typ des Ausgangs 2 0 – ohne Ausgang 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5 V 3 – Stromausgang 4-20 mA 4 – Stromausgang 0-20 mA 5 – reserviert 6 – Spannungsausgang 0-10 V
		RW	3…4 [6)]	

4032	OUT3	RW	0…16	Funktion Ausgang 3 0 – ohne Funktion 1 – Kommando 2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen [7)] 3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen [7)] 4 - Kommando - Kühlung 5 – absoluter oberer Alarm 6 – absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer innerer Alarm 10 – relativer äußerer Alarm 11 - Timer-Alarm 12 - Heizungsunterbruchalarm 13 - Heizelementkurzschlußalarm 14 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung 15 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung 16 - Hilfsausgang EV3 in der Programmregelung
4033	OUT4	RW	0…16	Funktion Ausgang 4 0 – ohne Funktion 1 – Kommando 2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen [7)] 3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen [7)] 4 - Kommando - Kühlung 5 – absoluter oberer Alarm 6 – absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer innerer Alarm 10 – relativer äußerer Alarm 11 - Timer-Alarm 12 - Heizungsunterbruchalarm 13 - Heizelementkurzschlußalarm 14 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung 15 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung 16 - Hilfsausgang EV3 in der Programmregelung

4034	ALG	RW	0…1	Regelalgorithmus 0 – EIN/AUS 1 – PID
4035	TYPE	RW	0…1	Regelungstyp 0 - direkte Regelung - Kühlen 1 - Inversregelung - Heizen
4036	HY	RW	2…999 [1)]	Hysterese HY
4037	GTY	RW	0…2	Gain Scheduling-Funktion 0 – ausgeschaltet 1 - vom Sollwert 2 - konstanter PID-Satz
4038	GSNB	RW	0…2	Anzahl PID-Sätze für Gain Scheduling vom Sollwert 0 – 2 PID-Sätze 1 – 3 PID-Sätze 2 – 4 PID-Sätze
4039	GL12	RW	nach Tafel 17 [1)]	Umschaltungsstufe für Satz PID1 und PID2
4040	GL23	RW	nach Tafel 17 [1)]	Umschaltungsstufe für Satz PID2 und PID3
4041	GL34	RW	nach Tafel 17 [1)]	Umschaltungsstufe für Satz PID3 und PID4
4042	GSET	RW	0…3	Auswahl des konstanten PID-Satzes 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4
4043	PB	RW	0…9999 [1)]	Proportionalbereich PB
4044	TI	RW	0…9999	Integrationszeitkonstante TI [s]
4045	TD	RW	0…9999	Differentiationszeitkonstante TD [s x10]
4046	Y0	RW	0…1000	Korrektur des Kommandos Y0 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4047	PB2	RW	0…9999 [1)]	Proportionalbereich PB2
4048	TI2	RW	0…9999	Integrationszeitkonstante TI2 [s]

4049	TD2	RW	0…9999	Differentiationszeitkonstante TD2 [s x10]
4050	Y02	RW	0…1000	Korrektur des Kommandos Y02 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4051	PB3	RW	0…9999 [1)]	Proportionalbereich PB3
4052	TI3	RW	0…9999	Integrationszeitkonstante TI3 [s]
4053	TD3	RW	0…9999	Differentiationszeitkonstante TD3 [s x10]
4054	Y03	RW	0…1000	Korrektur des Kommandos Y03 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4055	PB4	RW	0…9999 [1)]	Proportionalitätsbereich PB4
4056	TI4	RW	0…9999	Integrationszeitkonstante TI4 [s]
4057	TD4	RW	0…9999	Differentiationszeitkonstante TD4 [s x10]
4058	Y04	RW	0…1000	Korrektur des Kommandos Y04 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4059	TO1	RW	5…999	Abtastintervall des Ausgangs 1 [s x10]
4060	HN	RW	0…999 [1)]	Verschiebungszone bei der Regelung Heizen-Kühlen oder tote Zone für Schrittregelung
4061	PBC	RW	1…2000	Proportionalbereich PBC [% x10] (in Bezug auf PB)
4062	TIC	RW	0…9999	Integrationszeitkonstante TIC [s]
4063	TDC	RW	0…9999	Differentiationszeitkonstante TDC [s x10]
4064	TO2	RW	5…999	Abtastintervall des Ausgangs 2 [s x10]
4065	A1SP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert für den absoluten Alarm 1
4066	A1DV	RW	-1999…1999 [1)]	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 1
4067	A1HY	RW	2…999 [1)]	Hysterese für Alarm 1
4068	A1LT	RW	0…1	Speicher Alarm 1 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4069	A2SP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert für den absoluten Alarm 2

4070	A2DV	RW	-1999…1999 [1)]	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 2
4071	A2HY	RW	2…999 [1)]	Hysterese für Alarm 2
4072	A2LT	RW	0…1	Speicher Alarm 2 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4073	A3SP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert für den absoluten Alarm 3
4074	A3DV	RW	-1999…1999 [1)]	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 3
4075	A3HY	RW	2…999 [1)]	Hysterese für Alarm 3
4076	A3LT	RW	0…1	Speicher Alarm 3 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4077	A4SP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert für den absoluten Alarm 4
4078	A4DV	RW	-1999…1999 [1)]	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 4
4079	A4HY	RW	2…999 [1)]	Hysterese für Alarm 4
4080	A4LT	RW	0…1	Speicher Alarm 4 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4081	HBSP	RW	0…500	Sollwert Heizungsunterbruchalarm [Ax10]
4082	HBHY	RW	0…500	Hysterese Heizungsunterbruchalarm [Ax10]
4083	SPMD	RW	0…5	Art des Sollwertes 0 - Sollwert SP oder SP2 1- Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Minute 2- Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Stunde 3- Sollwert vom Zusatzeingang 4 - Sollwert laut Programmregelung 5 - SP Sollwert oder Wert vom Zusatzseingang

4084	SP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert SP
4085	SP2	RW	nach Tafel 17[1)]	Sollwert SP2
4086	SP3	RW	nach Tafel 17[1)]	Sollwert SP3
4087	SP4	RW	nach Tafel 17[1)]	Sollwert SP4
4088	SPLL	RW	nach Tafel 17[1)]	Untere Einschränkung der schnellen Änderung vom Sollwert
4089	SPLH	RW	nach Tafel 17 [1)]	Obere Einschränkung der schnellen Änderung vom Sollwert
4090	SPRR	R	0…9999 [1)]	Zuwachsrate des Sollwertes SP oder SP2 bei Soft Start
4091	ADDR	RW	1…247	Gerätsadresse
4092	BAUD	RW	0…4	Übertragungsrate 0 – 4800 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600
4093	PROT	RW	0…4	Protokoll 0 – keine 1 – RTU 8N2 2 – RTU 8E1 3 – RTU 8O1 4 – RTU 8N1
4094	-	RW	0…65535	Reserviert
4095	AOFN	RW	0…5	Wert der Retransmission auf den konstanten Ausgang 0 - Messwert auf Haupteingang PV 1 - Messwert auf Zusatzeingang PV2 2 - Messwert PV – PV2 3 - Messwert PV2 – PV 4 – Sollwert 5 - Regelungsabweichung (Sollwert – Messwert PV)
4096	AOLO	RW	nach Tafel 17 [1)]	Untere Signalgrenze für Retransmission
4097	AOHI	RW	nach Tafel 17[1)]	Obere Signalgrenze für Retransmission

4098	SECU	RW	0…9999	Zugriffscode des Menüs
4099	STFN	RW	0…1	Selbstoptimierung 0 – gesperrt 1 – entsperrt
4100	STLO	RW	nach Tafel 17[1)]	Untere Schwelle für Selbstoptimierung
4101	STHI	RW	nach Tafel 17[1)]	Obere Schwelle für Selbstoptimierung
4102	TOUT	RW	0…250	Automatische Ausgangszeit des Übersichtsmodus
4103	TIMR	RW	0…1	Timer-Funktion 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4104	TIME	RW	1…9999	Timer-Restzeit [min x 10]
4105	DI2	RW	0…1	Ansicht des Hilfseingangs 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4106	DCT	RW	0…1	Ansicht des Heizelement-Stromes 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4107	BAR1	RW	0…6	Funktion des oberen Bargraphs 0 - Messwert auf Haupteingang PV 1 - Messwert auf Zusatzeingang PV2 2 – Sollwert 3 - Kommando am Ausgang 1 4 - Kommando am Ausgang 2 5 - Abschnittsdauer 6 - Programmdauer
4108	BAR2	RW	0…6	Funktion des oberen Bargraphs 0 - Messwert auf Haupteingang PV 1 - Messwert auf Zusatzeingang PV2 2 – Sollwert 3 - Kommando am Ausgang 1 4 - Kommando am Ausgang 2 5 - Abschnittsdauer 6 - Programmdauer
4109	BARL	RW	nach Tafel 17[1)]	Untere Schwelle für Bargraphe

4110	BARH	RW	nach Tafel 17[1)]	Obere Schwelle für Bargraphe
4111	TO3	RW	5…999	Abtastintervall des Ausgangs 3 [s x10]
4112	TO4	RW	5…999	Abtastintervall des Ausgangs 4 [s x10]
4113	FDB	RW	0…1	Algorithmus für Schrittregelung 0 - Algorithmus ohne Rücksignal 1 - Algorithmus mit Rücksignal
4114	OSSP	RW	0…500	Sollwert des Heizelementkurz-schlußalarm [Ax10]
4115	OSHY	RW	0…500	Hysterese Heizelementkurzschluß-alarm [Ax10]
4116	TMVO	RW	30…6000	Öffungszeit des Ventils [s x10]
4117	TMVC	RW	30…6000	Schliesszeit des Ventils [s x 10]
4118	MNTV	RW	1…999	Min. Betriebszeit des Ventils [s x 10]
4119	YLO	RW	0…1000	Min. Kommando [% x10]
4120	YHI	RW	0…1000	Max. Kommando [% x10]

[1)] Wert mit Position des Dezimalpunktes bestimmt durch Bits 0 und 1 im Register 4003

[2)] Parameter zum Speichern nur im Handbetrieb

[3)] Betrifft Thermoresistoreingänge

[4)] Betrifft Thermoelementeingänge

[5)] Betrifft Lineareingänge

[6)] Speicherbereich für den kontinuierlichen Stromausgang

[7)] Betrifft Ausgänge binären Types

[8)] Betrifft Ausgänge kontinuierlichen Types

bit	Beschreibung
0-1	Position des Dezimalpunktes für Modbus-Register ab Adresse 4000, abhängig vom Eingang (0...2) [1)]
2-3	Position des Dezimalpunktes für Modbus-Register ab Adresse 4000, abhängig vom Zusatzeingang (0...2) [1)]
4	Selbstoptimierung nicht erfolgreich abgeschlossen
5	Soft Start: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
6	Timer-Status: 1 – Zurückberechnung abgeschlossen, 0 – sonstige Zustände
7	Automatische/manuelle Regelung: 0 – auto, 1 – manuell
8	Selbstoptimierung: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
9-10	Aktueller Satz von PID-Parametern: 0 – PID1, 1 – PID2, 2 – PID3, 3 – PID4
11-12	Reserviert
13	Messwert außerhalb Messbereich
14	Messwert auf Zusatzeingang außerhalb Messbereich
15	Reglerfehler – Fehlerregister prüfen

[1)] Für die Sensoreingänge Wert gleich 1, für die Lineareingänge Wert abhängig vom Parameter dp (Register 4023)

Register 4004 – Alarmzustand Tafel 13

bit	Beschreibung
0	Alarmzustand 1.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
1	Alarmzustand 2.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
2	Alarmzustand 3.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
3	Alarmzustand 4.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
4	Zustand Heizungsunterbruchalarm
5	Alarmzustand vom konstanten Kurzschluss des Ausgangs 1.: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
6-15	Reserviert

Register 4005 – Fehlerregister Tafel 14

bit	Beschreibung
0	Dekalibrierter Eingang
1	Dekalibrierter Eingang
2	Dekalibrierter Eingang
3	Dekalibrierter Eingang
4-14	Reserviert
15	Prüfsummenfehler des Reglerspeichers

Registerkarte ab Adresse 4150 Tafel 15

Registera-dresse		Kennzeich-nung	Operationen	Parameterbe-reich	Beschreibung
4150			RW	0…14	Nummer des Programms zur Ausführung (0 – bedeutet das erste Programm)
4151			RW	0…1	Programmstart/-stopp 0 - Programmstart 1 – Programmstart (verursacht den Programmstart vom Anfang)
4152			RW	0…1	Anhalten der Sollwertberechnung vom Programm 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4153			RW	0…14	Auszuführender Abschnitt (0 – bedeutet den ersten Abschnitt) Speichern verursacht den Sprung zum entsprechenden Abschnitt
4154			R-		Regelungsstatus 0 – Programm abbrechen 1 – Programm läuft 2 – Sperre der Regelungsabweichung aktiv 3 – Sollwertberechnung angehalten (über Taste, Binäreingang oder Schnittstelle) 4 - Programmende
4155			R-		Anzahl Zyklen zum Ende
4156			R-		Die im Abschnitt verlaufene Zeit LSB [s]
4157			R-		Die im Abschnitt verlaufene Zeit MSB [s]
4158			R-		Zeit zum Abschnittende LSB [s]

4159			R-		Zeit zum Abschnittende MSB [s]
4160			R-		Zeit zum Programmende LSB [s]
4161			R-		Zeit zum Programmende MSB [s]
4162			RW	0…65535	Reserviert
4163			RW	0…65535	Reserviert
4164			RW	0…65535	Reserviert
4165			RW	0…65535	Reserviert
4166			RW	0…65535	Reserviert
4167			RW	0…65535	Reserviert
4168			RW	0…65535	Reserviert
4169			RW	0…65535	Reserviert
4170	Programm 1	STRT	RW	0…1	Art der Programmeinleitung 0 - vom Wert, der durch SP0 bestimmt wird 1 - vom aktuellen Messwert
4171	Programmparameter	SP0	RW	nach Tafel 17 [1)]	Anfangssollwert
4172		TMUN	RW	0…1	Einheit für die Abschnittsdauer 0 - Minuten und Sekunden 1 - Stunden und Minuten
4173		RRUN	RW	0…1	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes 0 – Minuten 1 – Stunden
4174		HOLD	RW	0…3	Sperren für die Regelungsabweichung 0 – inaktiv 1 – unten 2 – oben 3 – zweiseitig
4175		CYCN	RW	1…999	Anzahl Programmwiederholungen
4176		FAIL	RW	0…1	Regelung nach Stromausfall 0 - Programmfortsetzung 1 – Programm abbrechen

4177		END	RW	0…3	Regelung am Programmende 0 – Programm anhalten 1 - Festwert-Regelung mit Sollwert vom letzten Abschnitt 2 - Festwert-Regelung mit Sollwert von ESP 2 - Festwert-Regelung mit Sollwert von SP und SP2
4178		PID	RW	0…1	Gain Scheduling-Funktion für das Programm 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4179	Abschnitt 1	TYPE	RW	0…3	Art des Abschnittes 0 - Abschnitt bestimmt durch Zeit 1 - Abschnitt bestimmt durch Zuwachs 2 - Aushalten des Sollwertes 3 - Programmende
4180		TSP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert am Abschnittende
4181		TIME	RW	1…5999	Abschnittsdauer
4182		RR	RW	1…5500 [1)]	Zuwachsrate des Sollwertes
4183		HLDV	RW	0…2000 [1)]	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
4184			RW	0…7	Zustand der Hilfsausgänge (Summe von Bits) bit 0 eingestellt – Hilfsausgang EV1 eingeschaltet bit 1 eingestellt – Hilfsausgang EV2 eingeschaltet bit 2 eingestellt – Hilfsausgang EV3 eingeschaltet
4185			RW	0…3	PID-Satz für den Abschnitt 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4
...		...			

4277		Abschnitt 15	TYPE	RW	0…3	Art des Abschnittes
4278			TSP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert am Abschnittende
4279			TIME	RW	0…5999	Abschnittsdauer
4280			RR	RW	1…5500 [1)]	Zuwachsrate des Sollwertes
4281			HLDV	RW	0…2000 [1)]	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
4282				RW	0…3	Zustand der Hilfsausgänge
4283			PID	RW	0…3	PID-Satz für den Abschnitt
…						
5766	Programm 15	Programmparameter	STRT	RW	0…1	Art der Programmeinleitung
5767			SP0	RW	nach Tafel 17 [1)]	Anfangssollwert
5768			TMUN	RW	0…1	Einheit für die Abschnittsdauer
5769			RRUN	RW	0…1	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes
5770			HOLD	RW	0…3	Sperren für die Regelungsabweichung
5771			CYCN	RW	1…999	Anzahl Programmwiederholungen
5772			FAIL	RW	0…1	Reglerverhalten nach Stromausfall
5773			END	RW	0…1	Reglerverhalten am Programmende
5774			PID	RW	0…1	Gain Scheduling-Funktion für das Programm
5775		Abschnitt 1	TYPE	RW	0…3	Art des Abschnittes
5776			TSP	RW	nach Tafel 17 [1)]	Sollwert am Abschnittende
5777			TIME	RW	0…5999	Abschnittsdauer
5778			RR	RW	1…5500 [1)]	Zuwachsrate des Sollwertes

5779		HLDV	RW	0…2000 [1]	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
5780			RW	0…7	Zustand der Hilfsausgänge
5781		PID	RW	0…3	PID-Satz für den Abschnitt
...		...			
5873	Abschnitt 15	TYPE	RW	0…3	Art des Abschnittes
5874		TSP	RW	nach Tafel 17 [1]	Sollwert am Abschnittende
5875		TIME	RW	0…5999	Abschnittsdauer
5876		RR	RW	1…5500 [1]	Zuwachsrate des Sollwertes
5877 RW		HLDV	RW	0…2000 [1]	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
5878			RW	0…7	Zustand der Hilfsausgänge
5879		PID	RW	0…3	PID-Satz für den Abschnitt
5880	Programm1	ESP	RW	nach Tafel 17 [1]	Sollwert nach dem Ende des Programm 1
5881	Programm2	ESP	RW	nach Tafel 17 [1]	Sollwert nach dem Ende des Programm 2
…					
5894	Programm15	ESP	RW	nach Tafel 17 [1]	Sollwert nach dem Ende des Programm 15

[1] Wert mit Position des Zehnerpunktes bestimmt durch Bits 0 und 1 im Register 4002

Registeradresse	Registeradresse	Kennzeichnung	Operationen	Beschreibung
7000	7500		R-	Messwert PV
7002	7501		R-	Messwert auf Zusatzeingang
7003	7502		R-	Aktueller Sollwert SP
7006	7503		R-	Kommando Pfad 1
7008	7504		R-	Kommando Pfad 2
7010	7505	SP	R-	Sollwert SP
7012	7506	SP2	R-	Sollwert SP2
7014	7507	A1SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 1
7016	7508	A1DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 1
7018	7509	A2SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 2
7020	7510	A2DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 2
7022	7511	A3SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 3
7024	7512	A3DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 3
7026	7513	A4SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 4
7028	7514	A4DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 4

Sensortyp	Bereich		
	UNIT = °C [x10]	UNIT = °F [x10]	UNIT = PU
Pt100	-2000...8500	-3280...15620	
Pt1000	-2000...8500	-3280...15620	
Fe-CuNi (J)	-1000...12000	-1480...21920	
Cu-CuNi (T)	-1000...4000	-1480...7520	
NiCr-NiAl (K)	-1000...13720	-1480...25016	
PtRh10-Pt (S)	0...17670	320...32126	
PtRh13-Pt (R)	0...17670	320...32126	
PtRh30-PtRh6 (B)	0...17670	320...32126	
NiCr-CuNi (E)	-1000...10000	-1480...18320	
NiCrSi-NiSi (N)	-1000...13000	-1480...23720	
Chromel – Kopel (L)	-1000...8000	-1480...14720	
linear, Strom (I)			-1999...9999
linear, Strom (I)			-1999...9999
linear, Spannung (U)			-1999...9999
linear, Spannung (U)			-1999...9999

15. SOFTWAREAKTUALISIERUNG

Ab Softwareversion 2.00 gibt es die Möglichkeit diese vom PC mittels eCon-Software zu aktualisieren. Die kostenlose eCon-Software und Aktualisierungsdateien stehen auf der Internetseite www.lumel.com.pl zur Verfügung. Für die Aktualisierung ist ein an den PC angeschlossener Konverter RS485 mit USB notwendig, z. B.: PD10-Konverter.

a) b)

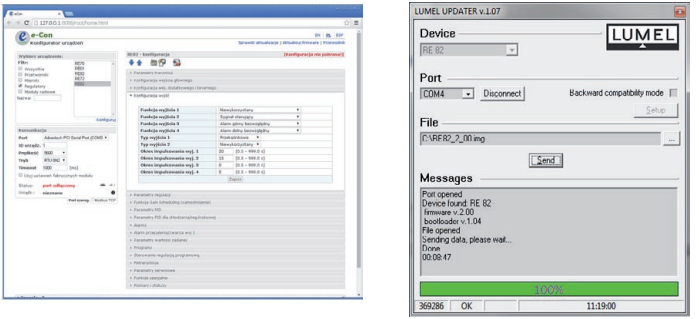


Abb.28. Ansicht von einem Programmfenster: a) eCon, b) Softwareaktualisierung

Achtung! Nach Softwareaktualisierung werden werkseitige Einstellungen des Reglers wiederhergestellt, daher wird einleitend empfohlen, die Parameter des Reglers vor Aktualisierung mittels eCon-Software zu speichern.

Nach Starten von eCon soll im Fenster *Communication* serieller Anschluss, Geschwindigkeit, Modus und Adresse des Reglers eingestellt werden. Dann soll im Fenster *Select device* der Regler RE82 gewählt und die Ikone *Load*

im Fenster Communication angeklickt werden und dann die Ikone , damit alle eingestellten Parameter abgelesen werden (die für die nachträgliche Wiederherstellung notwendig sind). Nachdem vom Menü *Updating firmware* gewählt wird, wird das Fenster *Lumel Updater* (LU) – Abb 28 b., es soll dann *Connect* gedrückt werden. Im Informationsfenster *Messages* werden Informationen zum Verlauf der Aktualisierung angezeigt. Bei korrekt geöffnetem Anschluss wird *Port opened* angezeigt. Im Regler wird die Einleitung des Aktualisierungsmodus auf zwei Weisen ausgeführt: ferngesteuert durch LU (anhand Einstellungen im eCon – Adresse, Modus, Geschwindigkeit, COM-Port) und über Einschaltung der Versorgung vom Regler bei niedergehaltener Taste [↵] . Mit der Meldung **boot** oben in der Anzeige wird die mögliche Aktualisierung signalisiert, dagegen im Programm LU wird die Meldung *Device found* als auch Programmname und -version des angeschlossenen Gerätes angezeigt. Es soll dann die Taste ... gedrückt und die Aktualisierungdatei des Messgerätes gewählt werden. Wenn die Datei korrekt geöffnet wird, wird die Information *File opened* angezeigt. Dann soll die Taste *Send* gedrückt werden. Während der Aktualisierung werden darauf folgend die Dioden im oberen Bargraph eingeschaltet. Nach erfolgreich abgeschlossener Aktualisierung geht der Regler in den Normalbetrieb über, wobei im Informationsfenster *Done* und die Zeitdauer der Aktualisierung angezeigt wird. Nachdem das LU-Fenster geschlossen wird, kann die Ikone *Upload configuration to device* gedrückt werden, damit die zuvor abgelesenen Werte an den Regler gesendet werden. Die aktuelle Softwareversion kann auch über Ablesen von Anfangsmeldungen des Reglers nach Einschaltung der Spannungsversorgung geprüft werden.

Achtung! Stromausfall bei Softwareaktualisierung kann zu ernsthafter Beschädigung des Reglers führen.

16. FEHLERMELDUNG

Tafel 18

Fehlercode	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	Untere Messbereichüberschreitung oder Kurzschluss im Sensorkreis.	Es muss geprüft werden, ob der Typ des gewählten Sensors mit dem angeschlossenen übereinstimmt; es muss geprüft werden, ob die Werte von Eingangssignalen im entsprechenden Bereich sind - wenn ja, dann muss geprüft werden, ob kein Kurzschluss im Sensorkreis erfolgte.
	Obere Messbereichüberschreitung oder Sensorkreisbruch.	Es muss geprüft werden, ob der Typ des gewählten Sensors mit dem angeschlossenen übereinstimmt; es muss geprüft werden, ob die Werte von Eingangssignalen im entsprechenden Bereich sind - wenn ja, dann muss geprüft werden, ob keine Unterbrechung im Sensorkreis erfolgte.
	Reglerkonfiguration inkorrekt.	Nachdem an einem Ausgang Ventilöffnen oder -schließen gewählt wird, soll am anderen Ausgang Ventilschließen oder -öffnen gewählt werden.
	Reglerkonfiguration inkorrekt.	Nachdem an einem Ausgang Regelung vom Typ Kühlen gewählt wird, soll am anderen Ausgang Inversregelung (Heizen) und PID-Algorithmus (ALG=PID) gewählt werden.
	Selbstoptimierung nicht erfolgreich abgeschlossen.	Die Ursachen der Unterbrechung der Selbstoptimierung im Punkt Selbstoptimierung sollen geprüft werden.

	Dekalibrierter Eingang.	Die Reglerversorgung aus- und erneut einschalten; wenn dies erfolglos erscheint, soll man sich mit dem Service in Verbindung setzen.
	Dekalibrierter konstanter Ausgang.	Die Reglerversorgung aus- und erneut einschalten; wenn dies erfolglos erscheint, soll man sich mit dem Service in Verbindung setzen.
	Ablesen-Verifizierfehler vom nichtflüchtigen Speicher.	Spannungsversorgung des Reglers erneut anschließen, wenn dies erfolglos erscheint, soll man sich mit dem Service in Verbindung setzen, der Betrieb des Reglers in diesem Zustand kann zu dessen unerwartetem Verhalten führen.

17. TECHNISCHE DATEN

Haupteingang

Eingangssignale und Messbereiche Tafel 19

Sensortyp	Norm	Bereich		Sym-bol
Pt100	nach DIN EN 60751+A2:1997	-200...850 °C	-328...1562 °F	Pt 1
Pt1000		-200...850 °C	-328...1562 °F	Pt 10
Fe-CuNi (J)	DIN EN 60584-1:1997	-100...1200 °C	-148...2192 °F	t-J
Cu-CuNi (T)		-100...400 °C	-148...752 °F	t-t
NiCr-NiAl (K)		-100...1372 °C	-148...2501,6 °F	t-K
PtRh10-Pt (S)		0...1767 °C	32...3212,6 °F	t-S
PtRh13-Pt (R)		0...1767 °C	32...3212,6 °F	t-r
PtRh30-PtRh6 (B)		0...1767 °C [1)]	32...3212,6 °F [1)]	t-b
NiCr-CuNi (E)		-100...1000 °C	-148...1832 °F	t-E
NiCrSi-NiSi (N)		-100...1300 °C	-148...2372 °F	t-n
Chromel – Kopel (L)	GOST R 8.585-2001	-100...800 °C	-148...1472 °F	t-L
linear, Strom (I)		0...20 mA	0...20 mA	0-20
linear, Strom (I)		4...20 mA	4...20 mA	4-20
linear, Spannung (U)		0...5 V	0...5 V	0-5
linear, Spannung (U)		0...10 V	0...10 V	0-10

[1)] Der Grundfehler bezieht sich auf den Messbereich 200…1767 °C (392...3212,6 °F)

Grundfehler der Messung vom Istwert
0,2%, für thermoresistente Eingänge,
0,3%, für Eingänge für thermoelektrische Sensoren (0,5% – für B, R, S);
0,2% ±1 Ziffer, für Lineareingänge

Stromstärke
im thermoresistenten Sensor 0,22 mA

Messdauer 0,2 s

Eingangswiderstand:
- für den Spannungseingang 150 kΩ
- für den Stromeingang 50 Ω

Fehlererkennung im Messkreis:
- Thermoelement, Pt100, Pt1000 Überschreitung des Messbereichs
- 0..10 V über 11 V
- 0...5 V über 5,5 V
- 0...20 mA über 22 mA
- 4...20 mA unterhalb 1 mA und über 22 mA

Zusatzeingang

Grundfehler Istwertmessung 0,3% ± 1 Ziffer

Messdauer 0,5 s

Eingangswiderstand 100 Ω

Einstellungsbereich von Reglerparametern:
siehe Tafel 1

Binäreingänge	spannungslos
- Kurzschlusswiderstand	≤ 10 kΩ
- Widerstand der Öffnung	≥ 100 kΩ

Ausgangstyp 1 und 2:

- Relais, spannungslos	Schließkontakt, Belastbarkeit 2 A/230 V a.c.
- Halbleiter, Spannung	0/5 V, maximale Belastbarkeit 40 mA
- kontinuierlich, Spannung	0…10 V bei R_{Bel} ≥ 1 kΩ
- kontinuierlich, Strom	0…20 mA, 4…20 mA bei R_{Bel} ≤ 500 Ω

Ausgangstyp 3 und 4:

- Relais, spannungslos	Schließkontakt, Belastbarkeit 2 A/230 V a.c.

Betriebsart der Ausgänge:

- invers	für Heizen
- direkt	für Kühlen

Fehler der Analogausgänge 0,2% des Bereiches

Digital-Schnittstelle	RS-485
- Protokoll	Modbus
- Übertragungsrate	4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bit/s
- Modus	RTU – 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- Adresse	1…247
- Maximale Antwortzeit	500 ms

Versorgung von Objektumwandlern	24 V d.c. ±5 %, max.: 30 mA

Signalisierung:

- Einschaltung von Ausgängen 1,2,3,4
- Modus manuelle Regelung
- Selbstoptimierung
- Einschaltung des Binäreingangs 1,2

Nenngebrauchsbedingungen:

- Spannungsversorgung	85…253 V a.c./d.c. 20…40 V a.c./d.c.
- Frequenz der Spannungsversorgung	40…440 Hz
- Umgebungstemperatur	0…23…50 °C
- Lagerungstemperatur	-20…+70 °C
- relative Luftfeuchtigkeit	< 85 % (ohne Wasserdampf--Kondensation)
- Vorwärmezeit	30 min
- Betriebsstellung	beliebig
- Widerstand der Anschlussleitungen Thermometrischer Widerstand oder Thermoelement mit Regler	< 20 Ω / Leitung
Leistungsaufnahme	< 6 VA
Gewicht	< 0,2 kg
Gehäuseschutzgrad	nach DIN EN 60529
- von der Frontseite	IP65
- von der Klemmenseite	IP20

Zusätzliche Fehler in Nenngebrauchsbedingungen verursacht durch:

- Temperaturänderungskompensation
  Bezugsstelle des Thermoelements ≤ 2 °C,
- Änderung der Umgebungstemperatur ≤ 100% des Grundfehlers /10 K.

Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 61010-1

- Überspannungskategorie III,
- Schmutzgrad 2,
- maximale Betriebsspannung
  in Bezug auf die Erde:
  - für den Versorgungskreis, Ausgänge 300 V
  - für Eingangskreise 50 V
  - Höhe über dem Meeresspiegel < 2000 m

Elektromagnetische Verträglichkeit

- elektromagnetische Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2
- elektromagnetische Störaussendung nach DIN EN 61000-6-4

18. AUSFÜHRUNGSCODE

Tafel 20

RE82 -	X	X	X	X	XX	X	X
Ausgang 1:							
Relaisausgang	1						
Spannungsausgang 0/5 V	2						
Stromausgang 0/4 ... 20 mA	3						
Spannungsausgang 0 ... 10 V	4						
Ausgang 2:							
Relaisausgang [1]		1					
Spannungsausgang0/5 V		2					
Stromausgang0/4 ... 20 mA		3					
Spannungsausgang 0 ... 10 V		4					
Versorgung von Umwandlern:							
keine			0				
Versorgung von Umwandlern 24 V d.c. 1 W			1				
Versorgung:							
85 ... 253 V a.c./ d.c.				1			
20 ... 40 V a.c./ d.c.				2			
Ausführung:							
standard					00		
Sonderausführung [2]					XX		
Sprachversion:							
Polnisch						P	
Englisch						E	
andere [2]						X	
Abnahmeprobe:							
ohne zusätzliche Anforderungen							0
mit zusätzlichem Attest der Qualitätskontrolle							1
nach Vereinbarung mit dem Empfänger [2]							X

[1] nur, wenn am Ausgang 1 auch Relais oder Spannung 0/5 V gewählt wurde,

[2] nur nach Vereinbarung mit dem Hersteller.

Codebeispiel:

Der Code **RE82 - 1 2 0 1 00 E 0** bedeutet:

RE82 - Temperaturregler RE82

1 - Ausgang 1: Relais

2 - Ausgang 2: Spannung 0/5 V

0 - keine Versorgung von Umwandlern

1 - Versorgung: 85 .. 253 V a.c./ d.c.

00 - Standardausführung

E - englische Sprachversion

0 - ohne zusätzliche Anforderungen.

RE82-09F_de

LUMEL S.A.
ul. Słubicka 1, 65-127 Zielona Góra, Polen
http://www.lumel.com.pl

Tel.: (48-68) 45 75 100 (exchange)
Fax: (48-68) 45 75 508
e-mail: lumel@lumel.com.pl

Vertrieb:
Telefon: +48 68 45 75 305, 139
Telafax: +48 68 32 54 091
e-mail: export@lumel.com.pl